

DOSSIER D'APPROBATION DES PLANS

GARE DE LA TINE ET VOIE DE GARAGE AU LANCIAU

Projet partiel : GARE DE LA TINE
Objet(s) :

Référence projet :
MZ 12.54

MZ 24.916-MU-G-AV – Mur de soutènement
Note de calcul

Pièce n°
12.4.3

Référence : N20114-001a-Tine-MZ 24.916-MU-G-AV



Ligne :	Montreux - Zweisimmen		
PK :	Km 24.405 à 26.606		
Commune :	Rossinière (VD)		
Echelle :	-	Format :	A4
Statut :			

Auteur du plan

MONOD-PIGUET + Associés
Ingénieurs Conseils SA
Avenue de Cour 32
1007 Lausanne



STRATA ARCHITECTURE
Route de Saint-Julien 40
1227 Carouge Genève



COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER
MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA
Rue de la Gare 22 – CP 1426
1820 Montreux 1

Service :



Furrer+Frey AG
Thunstrasse 35
3000 Bern 6



GESTE ENGINEERING SA
Rue de la Gare de Triage 5
1020 Renens



Version	Date	Etabli par	Contrôlé par	Modifications
-	01.07.2022	FP	NSi	Version initiale V0

Maître de l'ouvrage :

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA

Yves Pittet
Resp. Domaine Infrastructure

Alain Morand
Resp. Département Projets

Jennifer Desponds
Cheffe de projet

Auteur du projet :

Nicolas Simon
Chef de projet

Date :

Montreux, le

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

Impressum				
Auteur		MONOD-PIGUET + ASSOCIES IC S.A.		
Diffusion				
		Compagnie du chemin de fer Montreux Oberland Bernois		
Interne				
N° interne		N20114-001-MZ 24.916-MU-G-AV		
Révisions				
Version	Date	Auteur	Visa	Concerne
-	01.07.2022	FP	NSI	Version initiale V0

TABLE DES MATIERES

1	DOCUMENTS DE BASE.....	4
1.1	Bases générales	4
1.2	Bases spécifiques au projet.....	5
2	INTRODUCTION	6
2.1	Objet concerné	6
2.2	Dimensions principales	7
2.3	Matériaux	7
3	ACTIONS PERMANENTES.....	8
3.1	Poids propre	8
3.2	Poussée des terres.....	8
3.2.1	Caractéristiques du terrain.....	8
3.2.2	Poussée active majorée.....	9
4	ACTIONS VARIABLES	10
4.1	Trafic ferroviaire.....	10
4.2	Charge de trafic routier	10
4.3	Charge de neige	10
4.4	Poussée des terres due au trafic routier.....	10
5	ACTIONS ACCIDENTELLES	11
5.1	Séisme.....	11
5.2	Choc véhicule.....	11
6	MODELISATION	13
6.1	Structure	13
6.2	Charges et combinaisons de charge	13
7	RESULTATS DES VERIFICATIONS	15
7.1	Vérification de la stabilité du mur.....	15
7.1.1	Renversement et glissement (ELU 1 et ELU 2).....	15
7.1.2	Poinçonnement (ELU 2)	15
7.1.3	Stabilité d'ensemble (ELU 3).....	15
7.2	Efforts internes dans le mur et la semelle	16
7.2.1	Vérification ELU2.....	16
7.2.2	Armature de fissuration minimale	18
7.3	ELS - déformation	20
7.3.1	Choc : effet local.....	21
7.4	Schéma d'armature	22
7.5	Vérification de stabilité d'ensemble de la paroi clouée provisoire	23
7.6	Vérification des ancrages – ELU 2.....	24
7.7	Vérification du parement en béton projeté – ELU 2	24
8	SIGNATURES	26
9	ANNEXES.....	27

1 DOCUMENTS DE BASE

1.1 Bases générales

Bases légales

- [1] Loi fédérale sur les chemins de fer LCdF (01.01.2021)
- [2] Ordonnance sur la construction et l'exploitation des chemins de fer OCF (01.01.2021)
- [3] Disposition d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer DE-OCF (01.11.2020)

Directives et règlements

- [4] Directive sur la procédure d'approbation des plans pour les installations ferroviaires OPAPIF (01.11.2014)
- [5] Directive OFT et OFEV sur l'évacuation des eaux des installations ferroviaires (août 2018)
- [6] Directive pour la protection contre la corrosion provoquée par les courants vagabonds d'installation à courant continu : C3 f (édition 2011)
- [7] R RTE 20100 Sécurité lors de travaux sur et aux abords des voies [03.01.2020]
- [8] R RTE 20512 de l'union des transports publics "Profil d'espace libre – voie métrique" [28.03.2014]
- [9] R RTE 21110 de l'union des transports publics "Infrastructure et ballast" [01.09.2015]
- [10] D RTE 22540 de l'union des transports publics "Guide pratique voie ferrée métrique" [15.01.2011]

Normes

- | | | | |
|------|-------------------------|--------|--|
| [11] | SIA 118/262 | (2018) | Conditions générales relatives aux constructions en béton |
| [12] | SIA 260 | (2013) | Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses |
| [13] | SIA 261 | (2020) | Actions sur les structures porteuses |
| [14] | SIA 261/1 | (2020) | Spécifications complémentaires |
| [15] | SIA 262 | (2013) | Construction en béton yc. correctif C1 |
| [16] | SIA 262/1 | (2019) | Spécifications complémentaires |
| [17] | SIA 265 | (2021) | Construction en bois |
| [18] | SIA 267 | (2013) | Géotechnique yc. correctifs C1 et C2 |
| [19] | SIA 267/1 | (2013) | Spécifications complémentaires |
| [20] | SIA 272 | (2009) | Etanchéité et drainage d'ouvrages enterrés et souterrains, yc. correctifs C1 et C2 |
| [21] | SIA 500 | (2009) | Constructions sans obstacles yc. correctifs C1 et C2 |
| [22] | SN EN 206 2013+A12:2016 | (2018) | Béton – Spécification, performances, production et conformité |
| [23] | VSS SN 40 238 | (2019) | Trafic des piétons et des deux-roues légers, rampes, escaliers et rampes à gradins |

1.2 Bases spécifiques au projet

Rapports

[25] Etude géotechnique établie par le bureau K&F SA, 9 avril 2021

Plans

[26] Relevé du géomètre exécuté par le bureau Geosolutions SA le 18 novembre 2020

[27] Pièce 12.2.1 – Plan de situation de la gare

[28] Pièce 12.2.7 – Mur de soutènement km 24.916

2 INTRODUCTION

2.1 Objet concerné

La présente note de calcul concerne le mur de soutènement MZ 24.916-MU-G-AV projeté dans le cadre du projet de renouvellement de la gare de la Tine et voie de garage au Lanciau.

Il est situé entre les km 24.916 et 24.958 de la ligne Montreux-Zweisimmen à l'aval de la route du Revers ainsi que des voies principales 1 et 2 de la gare de la Tine, comme illustré sur la Figure 1 ci-dessous.

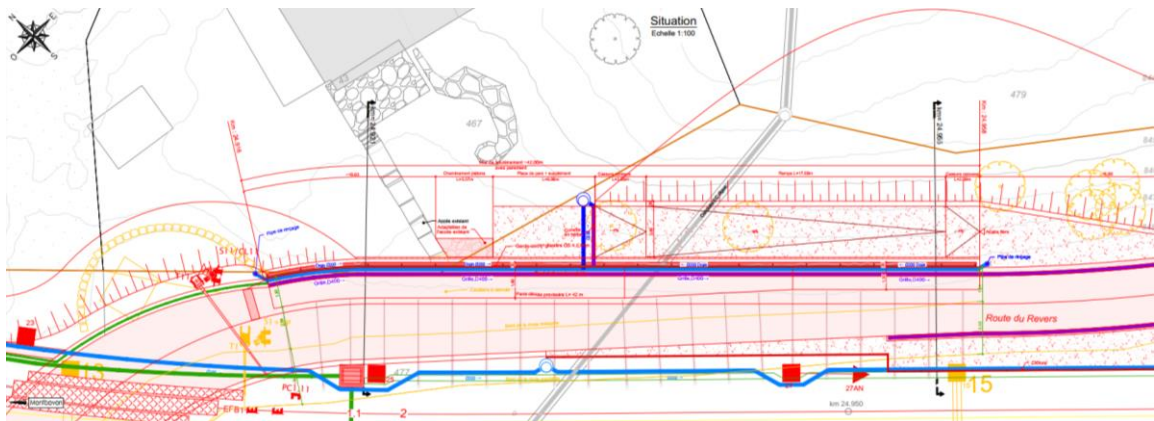


Figure 1 - Situation de l'ouvrage projeté

L'aménagement du nouveau mur dans le talus actuel permettra notamment :

- l'élargissement de la route du Revers
- la mise en place d'une rampe d'accès de 3.0 m de largeur facilitant la desserte de l'habitation située sur la parcelle n°467.

2.2 Dimensions principales

Le futur mur s'étend sur une longueur totale de 42 m. La hauteur maximale vue est de 2.3 m ; sa hauteur totale est de 3.3 m.

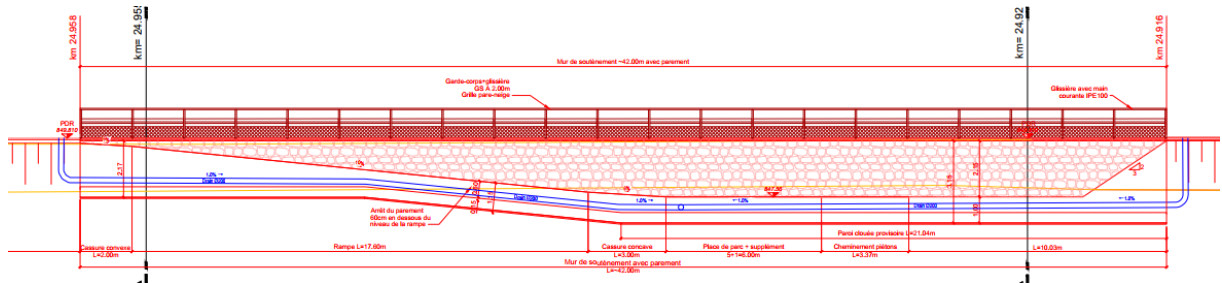


Figure 2 - Elévation de l'ouvrage projeté

2.3 Matériaux

La structure porteuse est entièrement en béton armé coulé sur place. Un parement en moellons de pierre naturelle sera apposé contre les parties visibles de l'ouvrage. Les matériaux utilisés sont ceux décrits dans la base de projet.

3 ACTIONS PERMANENTES

Sauf indication contraire, toutes les charges indiquées dans ce chapitre sont des valeurs caractéristiques.

3.1 Poids propre

Le poids propre du béton armé est considéré à $\gamma = 25 \text{ [kN/m}^3\text{]}$.

Les poids volumiques des terrains sont indiqués au §3.2.1.

3.2 Poussée des terres

3.2.1 Caractéristiques du terrain

Selon le rapport d'étude géotechnique du bureau Karakas & Français, les terrains en présence sont composés de remblais anciens gravelo-argileux reposant sur une couche d'éboulis de pente composée de graviers argileux à blocs. La figure ci-après est extraite du rapport K&F. Elle illustre la coupe interprétative au km 24.919.

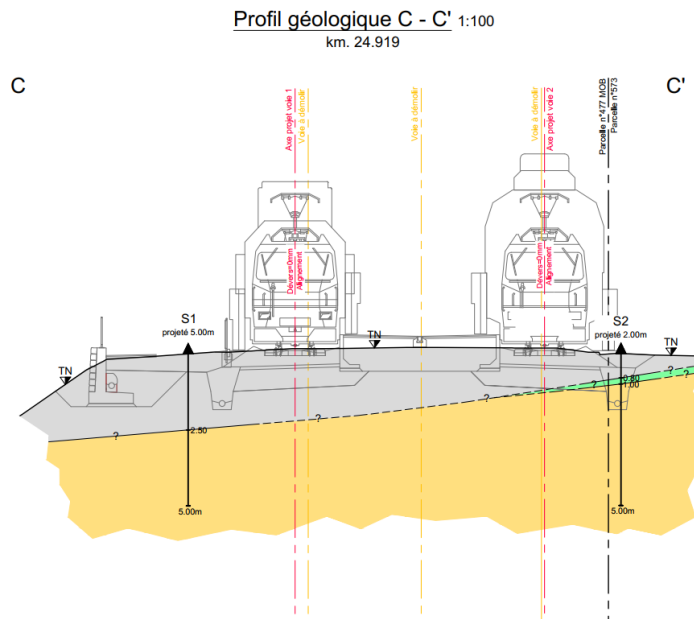


Figure 3 – Profil géologique au km 24.919 (extrait du rapport K&F)

Sur la base du profil géologique établi par le bureau Karakas & Français ainsi que les indications du rapport, les caractéristiques géomécaniques suivantes ont été considérées pour les calculs de dimensionnement :

Formation	$\gamma \text{ [kN/m}^3\text{]}$	$c_k' \text{ [kPa]}$	$\phi_k' \text{ [}^\circ\text{]}$	$q_{s,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Remblais	20.5	0	30	-
Remblais existants	20.5	0	35	80
Eboulis de pente	22.5	2	37	100

Figure 4 – Paramètres géomécaniques considérés pour les calculs de dimensionnement

3.2.2 Poussée active majorée

La poussée des terres active majorée a été considérée dans les calculs de dimensionnement du nouveau mur.

4 ACTIONS VARIABLES

4.1 Trafic ferroviaire

La distance entre l'ouvrage et la voie 1 étant de 8.10 m (bordure du couronnement à bord de traverse), la charge ferroviaire peut être négligée.

4.2 Charge de trafic routier

Il a été admis une charge de trafic q_k de **21.5 [kN/m²]**, conformément à la norme SIA 261 chap. 10.2.2.8, répartie de manière uniforme sur l'entier de la largeur de la route du Revers.

4.3 Charge de neige

Au vu contexte environnant, la charge de neige considérée q_k est identique à la charge de neige calculée sur terrain horizontal s_k selon la SIA 261.

Cette charge de neige est applicable en tant que surcharge pour la poussée des terres.

Altitude du site	850	[m]
Correction	200	[m]
Altitude de référence	h0 = 1050	[m]
Coef. de forme	$\mu_1 = 1.0$	[-]
Coef. d'exposition	$C_e = 1.0$	[-]
Coef. thermique	$C_T = 1.0$	[-]
Charge sur terrain horizontal	$s_k = 4.00$	[kN/m ²]
Charge considérée	$q_k = 4.00$	[kN/m²]

4.4 Poussée des terres due au trafic routier

La poussée due au trafic routier est prise en compte dans le calcul.

La poussée des terres horizontale due au trafic routier est considérée répartie de manière rectangulaire (SIA 261, Tableau 2). Elle agit perpendiculairement à la surface d'application.

5 ACTIONS ACCIDENTELLES

5.1 Séisme

Le cas accidentel lié au séisme a été considéré sur la base des hypothèses suivantes :

- Zone de séisme : Z3a
- Classe de sol de fondation : E
- Classe d'ouvrage : CO II

Les paramètres d'accélération horizontale et verticales sont résumés ci-après :

Paramètres sismiques selon SIA 261:2020, SIA 267:2013, C1, C2

Zone sismique	
<input type="radio"/> Z1a	<input type="radio"/> Z1b
<input type="radio"/> Z2	<input checked="" type="radio"/> Z3a
<input type="radio"/> Z3b	
Classe de sol	
<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B
<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
<input checked="" type="radio"/> E	
Classe d'ouvrage	
<input type="radio"/> CO I	<input checked="" type="radio"/> CO II
<input type="radio"/> CO III	
Déplacement admissible	
<input type="radio"/> Mur-poids libre ou talus	
<input type="radio"/> $s_{adm} \geq 66\text{mm}$	<input type="radio"/> $44\text{mm} < s_{adm} < 66\text{mm}$
<input checked="" type="radio"/> $s_{adm} \leq 44\text{mm}$	
<input type="radio"/> Paroi ancrée	
<input type="radio"/> $s_{adm} \geq 66\text{mm}$	<input type="radio"/> $44\text{mm} \leq s_{adm} < 66\text{mm}$
<input checked="" type="radio"/> $s_{adm} < 44\text{mm}$	
<input checked="" type="radio"/> Autre type d'ouvrage	
Étendue de la zone de rupture	
<input type="radio"/> gros	<input checked="" type="radio"/> moyen
<input type="radio"/> petit	

Facteurs sismiques défini par l'utilisateur

Accélération horizontale du sol	a_{gd}	1.30	m/s ²
Paramètres du spectre de réponse élastique	S	1.70	-
Coeff. d'importance	γ_f	1.20	-
Coeff. de comportement sismique	q_a	1.00	-
Coeff. pour l'étendue de la zone de rupture	q_n	1.50	-

Accélérations défini par l'utilisateur

Sol			
Accélération horizontale	a_x	-0.177	g
Accélération verticale	a_y	-0.0884	g

5.2 Choc véhicule

Le choc de véhicule est repris par la glissière de sécurité disposée en tête de couronnement. Un effort tranchant ainsi qu'un moment s'appliquent en tête de mur tel qu'illustré ci-après (directive de l'OFROU sur les chocs provenant de véhicules routiers) :

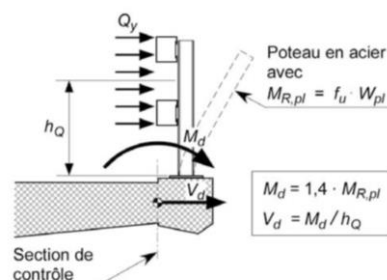


Figure 5 – Efforts s'appliquant sur l'ouvrage (extrait directive OFROU)

Pour une glissière de type GS A 2.0 m (IPE100 S235) :

$M_{R,pl} = 14.2 \text{ kN.m}$ soit : $M_d = 19.9 \text{ kN.m}$ et $V_d = 33.0 \text{ kN}$

6 MODELISATION

Le mur a été dimensionné à l'aide du logiciel LARIX 8 (Cubus) pour la coupe de calcul la plus critique située au km 24.921 (hauteur maximale du mur)

6.1 Structure

Le mur est de type « L » avec un talon à l'avant. La géométrie du mur est la suivante :

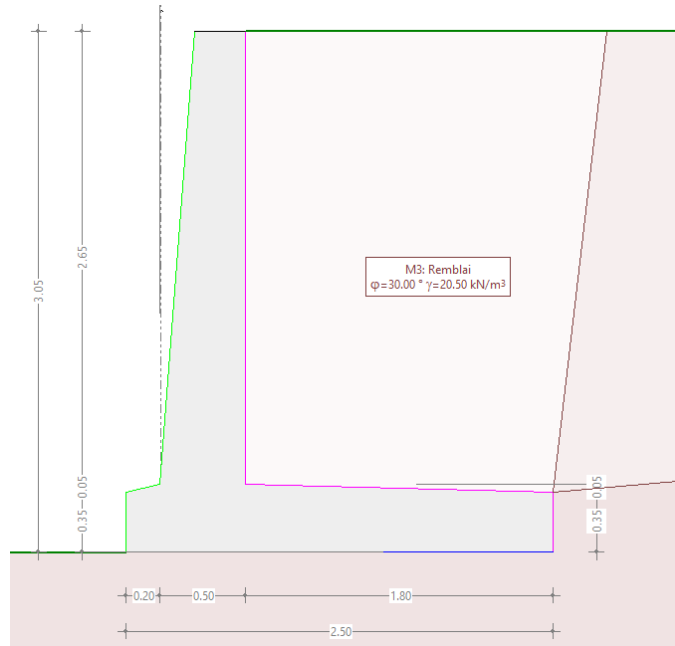


Figure 6 – Géométrie du mur au km 24.921

6.2 Charges et combinaisons de charge

Les charges modélisées sont celles définies au chapitre 3, 4 et 5.

Les combinaisons d'actions sont les suivantes à l' ELU 1 :

Actions		Combinaisons d'actions																																	
act	Nom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
<input checked="" type="checkbox"/>	Poids propre	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Poussée des terres Constant	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
<input checked="" type="checkbox"/>	Charges utiles	1.5	1.5	0.75						1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75				1.5	1.5	0.75			0.75			
<input checked="" type="checkbox"/>	Trafic ferroviaire			1.45	1.45							1.45	1.45	1.45									1.45	1.45						1.45	1.45				
<input checked="" type="checkbox"/>	Charge utiles 2 (Neige)		0.94		0.94		1.5	1.5				0.94		0.94		1.5	1.5					0.94		0.94		1.5	1.5				0.94	0.94		1.5	1.5
<input type="checkbox"/>	Extraordinaire																																		

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

Les combinaisons d'actions sont les suivantes à l' ELU 2 :

Actions		Combinaisons d'actions																															
act	Nom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<input checked="" type="checkbox"/>	Poids propre	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<input checked="" type="checkbox"/>	Poussée des terres Constant	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
<input checked="" type="checkbox"/>	Charges utiles	1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75		0.75
<input checked="" type="checkbox"/>	Trafic ferroviaire			1.45	1.45	1.45						1.45	1.45	1.45							1.45	1.45	1.45						1.45	1.45	1.45		
<input checked="" type="checkbox"/>	Charge utiles 2 (Neige)		0.94		0.94		1.5	1.5				0.94	0.94	1.5	1.5					0.94		0.94	1.5	1.5			0.94	0.94	1.5	1.5			
<input type="checkbox"/>	Extraordinaire																																

Les combinaisons d'actions sont les suivantes à l' ELU 2a :

Actions		Combinaisons d'actions																															
act	Nom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<input checked="" type="checkbox"/>	Poids propre	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Poussée des terres Constant	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
<input checked="" type="checkbox"/>	Charges utiles	1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75			1.5	1.5	0.75			0.75		0.75
<input checked="" type="checkbox"/>	Trafic ferroviaire			1.25	1.25	1.25						1.25	1.25	1.25							1.25	1.25	1.25						1.25	1.25	1.25		
<input checked="" type="checkbox"/>	Charge utiles 2 (Neige)		0.94		0.94		1.5	1.5				0.94	0.94	1.5	1.5					0.94		0.94	1.5	1.5			0.94	0.94	1.5	1.5			
<input type="checkbox"/>	Extraordinaire																																

Concernant les combinaisons d'actions pour à l'ELS et ELU Accidentel, l'ensemble des facteurs sont pris égal à 1. Les actions accidentelles du séisme et du choc routier ne sont pas concomitantes.

7 RESULTATS DES VERIFICATIONS

7.1 Vérification de la stabilité du mur

7.1.1 Renversement et glissement (ELU 1 et ELU 2)

Les calculs de vérification ont été effectués à l'aide du logiciel LARIX-8. Ils sont documentés en annexe.

La sécurité structurale au renversement et au glissement est vérifiée pour les différentes combinaisons d'actions considérées.

7.1.2 Poinçonnement (ELU 2)

Les calculs de vérification ont été effectués à l'aide du logiciel LARIX-8. Ils sont documentés en annexe.

La sécurité structurale au poinçonnement est vérifiée pour les pour les différentes combinaisons d'actions considérées.

Un calcul basé sur une autre approche (EC7 – Norme NF P 94 261 – paramètres pressiométriques) a été mené à l'aide du logiciel Foxta (Terrasol) dans le but de vérifier la pertinence du résultats de calcul Larix. La capacité portante d'une fondation superficielle est vérifiée selon l'inégalité suivante selon la norme NF P 94 261 : $V_d - R_0 \leq R_{v,d}$

Où :

- V_d : valeur de calcul de l'effort vertical à reprendre par la fondation ;
- R_0 : poids des terres initial à la base de la fondation (après travaux) ;
- $R_{v,d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain

Les efforts de calcul LARIX pour le cas déterminant CA 11 ont été introduits dans le modèle Foxta. Les résultats de calcul ont confirmé que la capacité portante est vérifiée avec un facteur de sécurité supérieur à 1.0.

7.1.3 Stabilité d'ensemble (ELU 3)

Les calculs de vérification ont été effectués à l'aide du logiciel LARIX-8. Ils sont documentés en annexe.

La stabilité d'ensemble est vérifiée avec un facteur de sécurité de 1.27 (cas séisme) et 1.47 (cas choc routier).

7.2 Efforts internes dans le mur et la semelle

7.2.1 Vérification ELU2

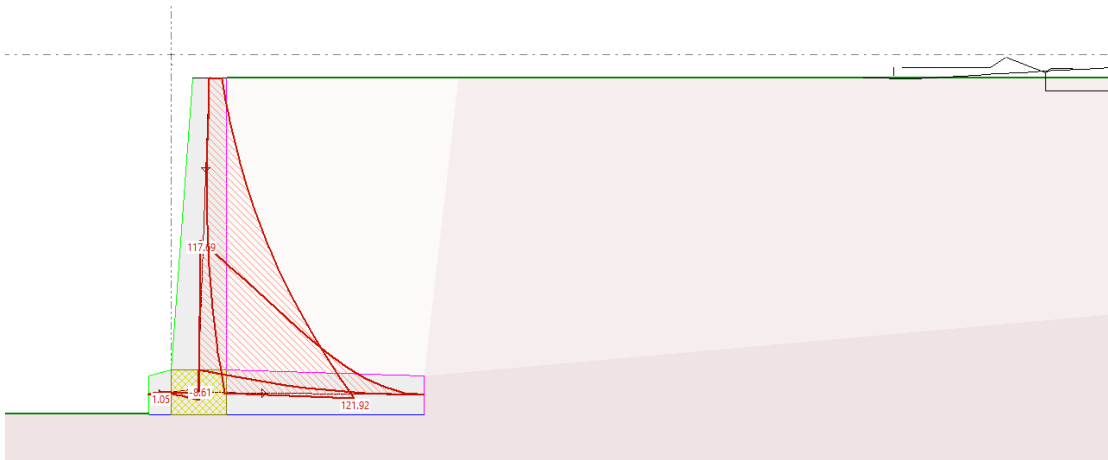


Figure 7 – Extrait des annexes : résultats Larix pour murs sous situation accidentelle (choc) - ELU2

Le cas maximisant les efforts de flexion correspond au choc routier :

Selon annexe , voir extrait ci-dessus – choc routier :

$$M_{Ed} = 122 \text{ kNm} = \text{arrondi à } 125 \text{ kNm/m'}$$

Selon le détail de calcul ci-dessous, en flexion, une armature de 14 e = 15 suffit dans la semelle :

M_{Rd} (diam. 14 e = 15) = 152 kNm > $M_{Ed} = 125 \text{ kNm}$, OK! L'armature finalement retenue (diam. 16 e = 15 est suffisante)

Projet : MOB/Tine - Rossinière		Données du projet									
Lieu: Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114									
Conc.: Radier 40cm											
Zoom		Béton $f_{cd} = 20.0 \text{ N/mm}^2$	C30/37 ▼								
		Acier d'armature $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$	B500B ▼								
		Epaisseur $h = 400 \text{ mm}$ ($d=h-c-\frac{1}{2}\varnothing$)	Standard ▼								
		Largeur $b = 1\ 000 \text{ mm}$	Choc ? $\eta \uparrow \Rightarrow$								
		Enrobage $c = 40 \text{ mm}$									
Armature de flexion			première nappe				deuxième nappe				
\varnothing	e=	section	d_x	ρ_x	M_{xRd}	$0.85x_x$	d_y	ρ_y	M_{yRd}		
mm	mm	mm ²	mm	%	kNm/m	mm	mm	%	kNm/m		
8	150	335	356	0.09%	51	9	348	0.10%	50		
10	150	524	355	0.15%	79	13	345	0.15%	77		
12	150	754	354	0.21%	113	19	342	0.22%	109		
14	150	1 026	353	0.29%	152	26	339	0.30%	146		
16	150	1 340	352	0.38%	196	34	336	0.40%	187		
18	150	1 696	351	0.48%	245	43	333	0.51%	232		
20	150	2 094	350	0.60%	297	54	330	0.63%	279		
22	150	2 534	349	0.73%	353	65	327	0.77%	329		
24.1	150	3 041	348	0.87%	415	78	324	0.94%	383		
26	150	3 540	347	1.02%	473	91	321	1.10%	433		
28.1	150	4 134	346	1.20%	539	106	318	1.30%	488		
30	150	4 712	345	1.37%	599	121	315	1.50%	538		
34	150	6 053	343	1.76%	725		309	1.96%			
40	150	8 378	340	2.46%			300	2.79%			

\PROJET_CALCUL\DS\XLS - résistance mur\[Béton_SIA262.xlsb]Md dalle SIA262 10.03.22

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

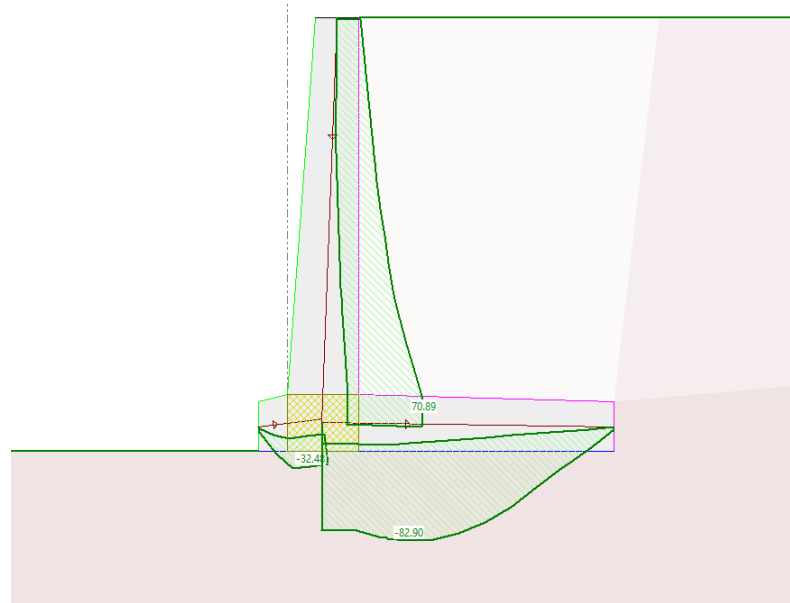


Figure 8 – Extrait des annexes : résultats Larix pour murs sous situation accidentelle (choc) - ELU2

Selon annexe , voir extrait ci-dessus – choc routier :

$$V_{Ed} = 83 \text{ kN/m}' \text{ dans la semelle, arrondi à } 85 \text{ kN/m}'$$

$$\text{Moment concomitant} = M_{Ed} = \text{env. } 80 \text{ kNm/m}'$$

Selon le détail de calcul ci-dessous, en flexion, une armature de 12 e = 15 suffit dans la semelle :

$$V_{Rd} \text{ (diam. } 12 \text{ e} = 15) = 255 \text{ kN} > V_{Ed} = 85 \text{ kNm}$$

OK! L'armature finalement retenue (diam. 16 e = 15 est suffisante)

Projet : MOB/Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114
Lieu: Tine - Rossinière		
Conc.: Radier 400 mm		
Géométrie :	Epaisseur h = 400 mm	§ SIA262 (2013)
	Largeur b = 1 000 mm	
	Enrobage c = 40 mm	
	Pénétration du pilier ou du mur cs = 0 mm	4.3.6.2.1
Efforts :	V'_{zEd} = 85 kN/m	
	m'_{Ed} = 80 kNm/m	
	n'_{xEd} = kN/m	
Armatures :	$\varnothing A_s$ = 12 mm	
	espacement s = 150 mm	
	Angle θ entre V_d et A_s = 0 ° (0< θ <45)	4.3.3.2.4
	E_s = 205 000 N/mm ²	3.2.2.4
	f_{sd} = 435 N/mm ²	2.3.2.5 (4)
Béton :	D_{max} = 32 mm	1.2.1
choix η_1 :	f_{cd} = 20.0 N/mm ²	2.3.2.3 (2)
Traction par	τ_{cd} = 1.10 N/mm ²	2.3.2.4 (3)
	f_{ctm} = 2.9 N/mm ²	3.1.2.2.7, tab. 3
Plastification?	τ_d = 0.3 N/mm ²	
Flexion:	A_s = 754 mm ² /m	
	d_v = 354 mm	= h - c - cs - 1/2 $\varnothing A_s$
	ρ = 0.2130%	
	m_{Rd} = 113 kNm/m	
Valeurs auxiliaires:	k_G = 1.00	4.3.3.2.1 (37)
Plastification :	ϵ_v = 0.0015	4.3.3.2.2 (38) et (39)
	k_d = 0.6537	4.3.3.2.1 (36)
Résistance sans armature d'effort tranchant selon SIA262 (2013), 4.3.3.2.1 (35):		
	$V'_{zEd}/V'_{zRd} = 33.4\%$	
	$V'_{zRd} = 255 > 85 \text{ kN/m}$	

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

7.2.2 Armature de fissuration minimale

Selon base de projet :

- L'armature minimale des parties de l'ouvrage en béton armé sera dimensionnée pour une ouverture de fissure égale à 0.2 mm sous sollicitations de flexion à l'état final (exigences élevées).
- Des exigences élevées vis-à-vis de la fissuration sauf pour l'armature de retrait (exigences accrues).

Dans le sens longitudinal, le retrait est déterminant :

- Selon extrait ci-dessous : pour $w_{nom} = 0.5\text{mm}$ on retient :
 - a) Dans la semelle, ép.40cm : diam. 16 e = 15
 - b) Dans le mur, ép. variable entre 40 et 50cm : évalué pour épaisseur de 45cm : diam. 16 e = 15

Projet : MOB/Tine - Rossinière		Données du projet	
Lieu: Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114	
Conc.: Armature de retrait			
Géométrie:	Epaisseur h =	400 mm	
	Largeur b =	1000 mm	
	Ø armature =	16 mm	
	Espacement e de l'armature =	150 mm	
Matériau:	Classe de béton	C30/37	Pour les ouvrages d'art, il faut augmenter de 2 classes pour tenir compte de sur-résistances
	Classe d'acier d'armature	B500B	
Sollicitation:	flexion (F) or traction (T):	T	
Ouverture nominale de fissures w_{nom} =		0.5 mm	
Niveau d'exigences :		Accrues	
Coefficient k_1 =		0.83 voir 4.4.1.3 (99)	
$A_s = 1340 \text{ mm}^2$, ρ (%) = 0.381 $f_{ctm} = k_1 * f_{ctm}$ =		2.42 N/mm ² , (98)	
$T_{Rd,c}$ =		967 kN	
$\alpha_{s,adm}$ selon fig. 31 resp. éq. 100a =		409 N/mm ²	
$A_{s,min}$ de fissuration (par côté) =		1182 mm ²	$A_s / A_{s,min} \geq$
Solution 1: -> Ø 16 e 150	A_s =	1340 mm ²	113%
Solution 2: -> Ø 14/16 e 150	A_s =	1183 mm ²	100%
L:\DS\XLS - résistance mur\Béton_SIA262.xlsb] As fiss SIA262 10.03.2022 14:40			

Projet : MOB/Tine - Rossinière		Données du projet	
Lieu: Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114	
Conc.: Armature de retrait			
Géométrie:	Epaisseur h =	450 mm	
	Largeur b =	1000 mm	
	Ø armature =	16 mm	
	Espacement e de l'armature =	150 mm	
Matériau:	Classe de béton	C30/37	Pour les ouvrages d'art, il faut augmenter de 2 classes pour tenir compte de sur-résistances
	Classe d'acier d'armature	B500B	
Sollicitation:	flexion (F) or traction (T):	T	
Ouverture nominale de fissures w_{nom} =		0.5 mm	
Niveau d'exigences :		Accrues	
Coefficient k_1 =		0.82 voir 4.4.1.3 (99)	
$A_s = 1340 \text{ mm}^2$, ρ (%) = 0.333 $f_{ctm} = k_1 * f_{ctm}$ =		2.37 N/mm ² , (98)	
$T_{Rd,c}$ =		1065 kN	
$\alpha_{s,adm}$ selon fig. 31 resp. éq. 100a =		409 N/mm ²	
$A_{s,min}$ de fissuration (par côté) =		1303 mm ²	$A_s / A_{s,min} \geq$
Solution 1: -> Ø 16 e 150	A_s =	1340 mm ²	103%
L:\DS\XLS - résistance mur\Béton_SIA262.xlsb] As fiss SIA262 10.03.2022 15:14			

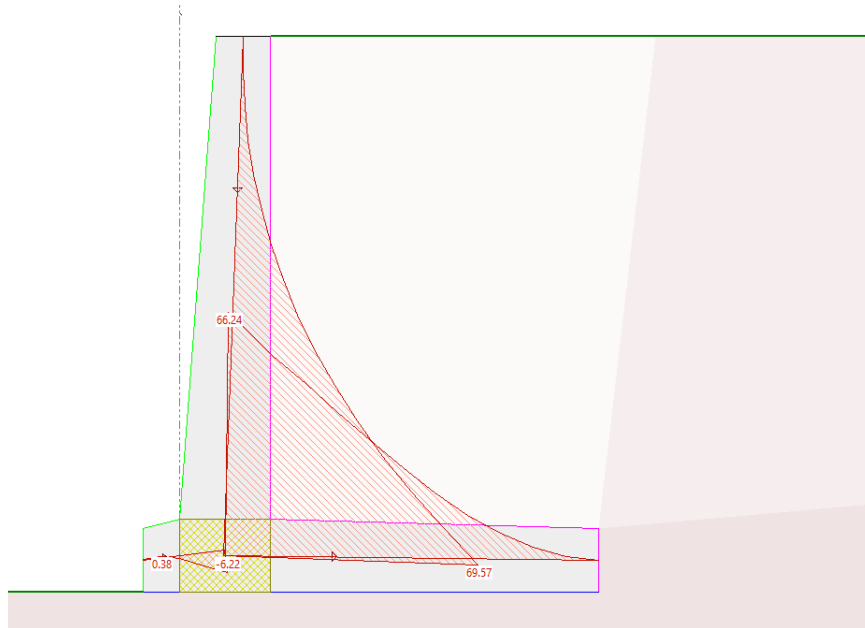


Figure 9 – Moment ELS - fréquent - extrait modèle

Dans **le sens transversal**, les critères en flexion sont déterminants :

- Calcul en situation fréquente, avec 100 % trafic ferroviaire et 100 % charge utile :
Voir ci-dessus :

$$M_{Ed} = \text{env. } 69. \text{ kNm/m}' , \text{ arrondi à } 70 \text{ kNm/m}'$$

Avec $w_{nom} = \text{max. } 0.2\text{mm}$, le moment de service max avec du diam. 16 e = 15 est le suivant :

$$M_{Service,max} = 114 \text{ kNm} > M_{Ed} = \text{env. } 70 \text{ kNm} \text{ OK!}$$

On ne réduira pas cette armature pour rester raisonnable vis-à-vis de l'armature de retrait longitudinale (diam. 16mm e = 15cm).

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

Projet : MOB/Tine - Rossinière		Données du projet
Lieu: Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114
Conc.: Armature de retrait		
Géométrie:	Epaisseur h = 400 mm	
<input type="button" value="zoom"/>	Largeur b = 1000 mm	
	Enrobage c = 40 mm	
	Ø armature = 16 mm	
	Espacement e de l'armature = 150 mm	
Matériau:	Classe de béton : C30/37	Pour les ouvrages d'art, il faut augmenter de 2 classes pour tenir compte de sur-résistances
	Classe d'acier d' armature : B500B	
Sollicitation:	flexion (F) or traction (T): F	
	Ouverture nominale de fissures w_{nom} = 0.2 mm	
	Niveau d'exigences : Élevées	
$A_s = 1\,340 \text{ mm}^2$, $\rho (\%) = 0.381$ $f_{ctd} = k_t * f_{ctm} =$		3.53 N/mm ² , (98)
$\sigma_{s,adm}$ selon fig. 31 resp. éq. 100a =		259 N/mm ²
max $M_{serv} =$		114 kNm/m
L:\DS\XLS - résistance mur\ [Béton_SIA262.xlsb] FLEXION_fiss		10.03.2022 14:49

7.3 ELS - déformation

Selon base de projet :

$$u \leq H / 250 \text{ à l'ELS quasi permanent}$$

$$\Psi_2 = 0.00 \text{ pour charge de trafic}$$

$$\Psi_2 = 0.00 \text{ pour charge routière}$$

$$\Psi_2 = 0.05 \text{ pour la neige}$$

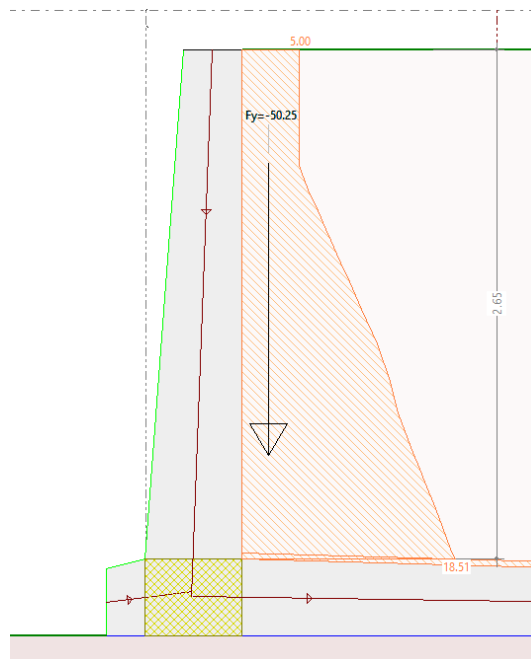


Figure 10 – Poussée à l'ELS-QPERM - extrait du modèle

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

A l'ELS-QPERM, la poussée est majoritairement triangulaire avec un pic sur env. 2.70m. de :

- Pic triangulaire : 19 kPa
- Poussée constante sur le haut : 5 kPa sur 60cm

Au niveau des déformations instantanées :

$E_{\text{béton}} = \text{env. } 30'000 \text{ MPa (non fissuré)}$

$I_y = \text{pour section moyenne } b/h \text{ de } 100\text{cm}/40\text{cm} = 5.34 \times 10^9 \text{ mm}^4$

Mur en porte-à-faux sur env. 2.85m. :

Déformation pour une poussée triangulaire artificielle approchée de 0 à 30 kPa (sécuritaire) :

$w_{\text{ELS,inst.}} = q_0 l^4 / (30EI) = 0.4\text{mm}$

$w_{\text{fissuré-long terme}} = 2.4\text{mm}$ (voir page suivante)

$w_{\text{max,admissible}} = \text{env. } 1.1\text{mm} > w_{\text{fissuré-long terme}} = 2.4\text{mm OK!}$

zoom		Projet : MOB/Tine - Rossinière		Données du projet	
		Lieu: Tine - Rossinière		no.d'affaire: 20114	
		Conc.: Mur en porte-à-faux			
Géométrie:	Dalle	épaisseur H =	400	mm	
		largeur B =	1000	mm	
		enrobage c =	40	mm	
Armatures:		As tendue Ø =	16	mm	
		As comprimée Ø =	10	mm	
		entraxe des barres =	150	mm	
Béton:		fluage $\varphi =$	1.0		
Hauteur statique:		d =	352	mm <small>Annexe SIA 262, page 89, §4.4.3.2</small>	
Armature tendue:		$A_s =$	1340	mm ²	
		$\rho =$	0.38	% d'armature dans la zone tendue	
Armature comprim:		$A'_s =$	524	mm ²	
		$\rho' =$	0.15	% d'armature dans la zone comprimée	
Fluage:		(1+ φ) =	2.00	selon 4.4.3.2.4	
Fissuration:		(1-20 <p>) / (10<p>^{0.7}) =</p></p>	4.79	selon 4.4.3.2.5, éq. (102), 1er facteur	
		(0.75+0.1 <p>) =</p>	0.85	selon 4.4.3.2.5, éq. (102), 2e facteur	
		(H/d) ³ =	1.47	selon 4.4.3.2.5, éq. (102), 3e facteur	
Déformations		w / w _c =	5.98		
L	w_c	w_{cφ}	w		
mm	mm	§4.4.3.2.4 éq(101) mm	§4.4.3.2.5 éq(102) mm		
2 850	0.41	0.8	2.4		

7.3.1 Choc : effet local

Le choc de véhicule est repris par la glissière de sécurité disposée en tête de couronnement. Un effort tranchant ainsi qu'un moment s'appliquent en tête de mur tel qu'illustré ci-après (directive de l'OFROU sur les chocs provenant de véhicules routiers) :

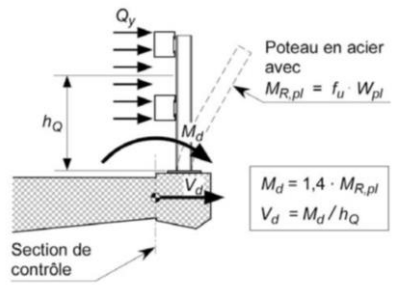


Figure 11 – Efforts s'appliquant sur l'ouvrage (extrait directive OFROU)

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Note de calcul Mur aval gauche km 24.916

Pour une glissière de type GS A 2.0 m (IPE100 S235) : $M_{R,pl} = 14.2 \text{ kNm}$

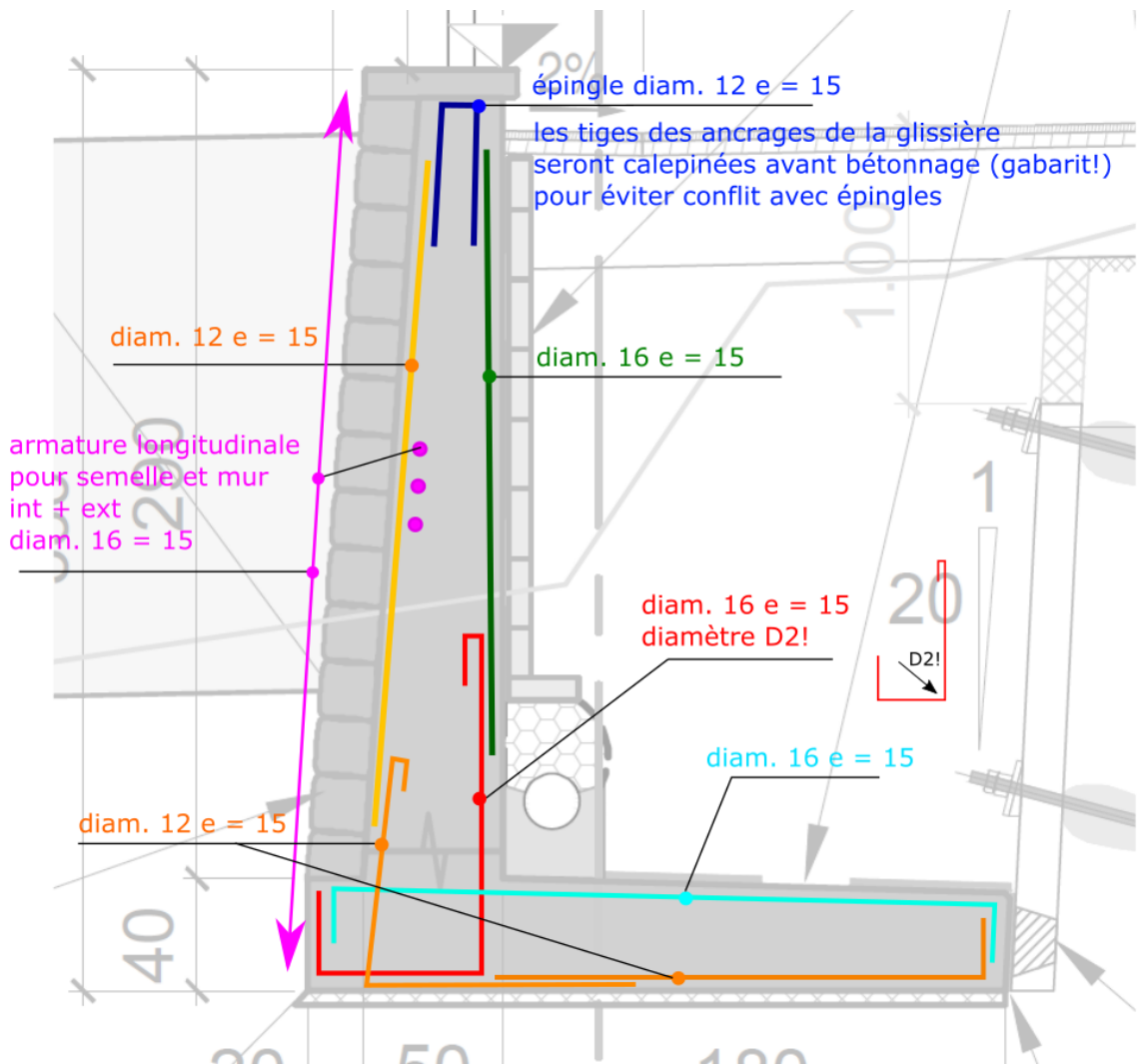
Soit : $M_d = \text{env. } 20 \text{ kNm}$

Deux couples d'épingles suffisent en tête (diam. 12 e = 15) pour reprendre ce moment, ancré par des tiges venant de la plaque de tête de la glissière : $M_{Rd} = 24 \text{ kNm} > 20 \text{ kNm}$,

OK !

Zoom			Béton $f_{cd} = 20.0 \text{ N/mm}^2$				C30/37			
			Acier d'armature $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$				B500B			
			Epaisseur $h = 300 \text{ mm}$ ($d=h-c-1/2\phi$)				Standard			
			Largeur $b = 300 \text{ mm}$				Choc ? $\eta_f \Rightarrow$			
			Enrobage $c = 40 \text{ mm}$							
Armature de flexion			première nappe				deuxième nappe			
ϕ	e=	section	d_x	ρ_x	M_{xRd}	$0.85x_x$	d_y	ρ_y	M_{yRd}	
mm	mm	mm ²	mm	%	kNm/m	mm	mm	%	kNm/m	
8	150	101	256	0.13%	11	9	248	0.14%	11	
10	150	157	255	0.21%	17	13	245	0.21%	16	
12	150	226	254	0.30%	24	19	242	0.31%	23	

7.4 Schéma d'armature



7.5 Vérification de stabilité d'ensemble de la paroi clouée provisoire

La construction du mur sera effectuée à l'abri d'une paroi clouée provisoire. La vérification de la stabilité d'ensemble a été effectuée sur la base des caractéristiques géotechniques présentées à la figure 4, à l'aide du logiciel LARIX 8 (CUBUS).

➤ Géométrie de la paroi

Après préterrassement de 50 cm, la hauteur de la paroi est comprise entre 1.6 m et 2.6 m.

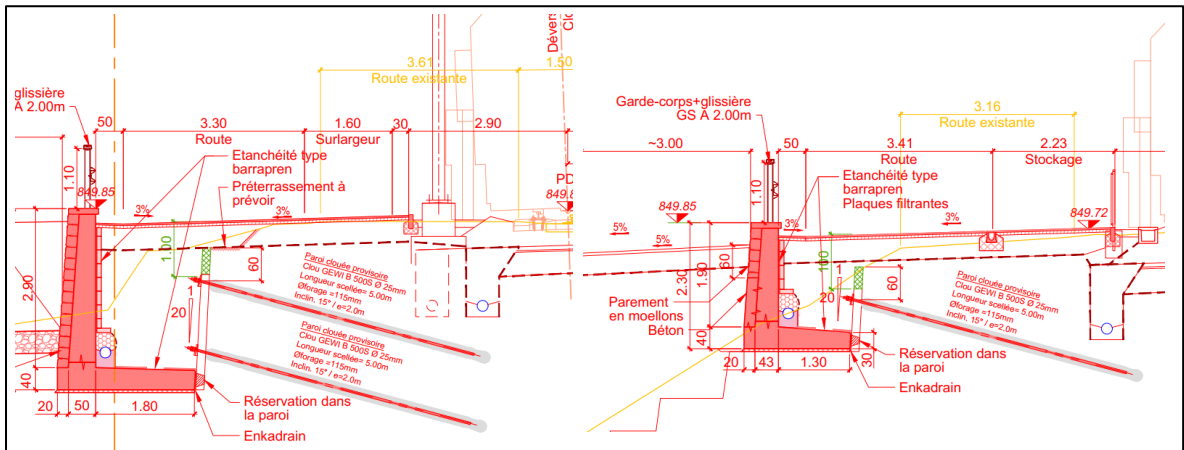


Figure 12 – géométrie de la paroi ; km 24.921 à gauche et km 24.955 à droite

➤ Paramètres des clous

- résistance du clou : Swiss Gewi Φ 25 mm ; B 500 S
 $F_{Y,K} = 257 \text{ kN}$; $F_{Y,D} = 233 \text{ kN}$; $e_H = 2,0 \text{ m}$
 $K_{max} = F_{Y,K}/e_H = 128.5 \text{ kN/m}$

- résistance du scellement : $\Phi_{Forage} = 115 \text{ mm}$
 $H = a \cdot \pi \cdot \Phi_{Forage} \cdot q_s / e_H$
 Avec $a =$ coefficient pour le calcul du diamètre de bulbe de scellement

Clous scellés dans les remblais :
 $H = 1.1 \times \pi \times 0.115 \times 80/2 = 15.9 \text{ kN/m}$

➤ Caractéristiques des clous :

- inclinaison/horizontale : 15°
- espacement vertical : 1.35 m
- espacement horizontal : 2.0 m
- longueur des clous : 5.0 m

La stabilité d'ensemble est vérifiée avec un facteur de sécurité de 1.55 pour la hauteur maximale à 2 rangs de clous et 1.42 pour la zone à 1 rang de clous. Les résultats sont documentés en annexe.

7.6 Vérification des ancrages – ELU 2

Armature des ancrages (Gewi 25 mm) – sécurité interne :

$$\begin{aligned} P_{pk} &= R_{ik} && = 257 \text{ kN} \\ P_{0,max} &= P_{pk} * 0.6 && = 154 \text{ kN} \\ P_{0,max} &= R_{ak} * 0.6 && = 95 \text{ kN} \\ P_0 &&& = 50 \text{ kN} \end{aligned}$$

Sécurité externe :

$$\begin{aligned} Q_{s,k} &&& = 80 \text{ kN/m}^2 \\ R_{ak} &= \alpha \cdot \pi \cdot \Phi_{\text{Forage}} \cdot Q_{s,k} \cdot L && = 159 \text{ kN} \end{aligned}$$

Résistance ultime de l'ancrage :

$$\begin{aligned} R_{id} &= \min (R_{ak}; R_{ik}) / \gamma_M = 159 / 1.35 && = 118 \text{ kN} \\ R_d &= \gamma_A P_0 < R_{id} = 1.1 \times 50 < 118 && = 55 \text{ kN} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Résistance ultime interne de l'ancrage :

La contrainte maximale exercée à l'arrière de l'écran est égale à :

$$\sigma_d = 1.35 \times K_a \cdot \gamma \cdot H^{(*)} + 1.5 \times K_a \cdot \sum q_k \quad \text{avec } K_a = \tan^2 (\pi/4 - \phi/2) = 0.27$$

$$\sigma_d = 1.35 \times 0.27 \times 20.5 \times 3.1 + 1.5 \times 0.27 \times (21.5 + 4.0) = 33.5 \text{ kN/m}^2$$

(*) la hauteur totale depuis la tête du talus est considérée, soit 3.1 m

Cette valeur maximale est retenue pour la vérification de la sécurité interne.

La force horizontale à reprendre par ancrage est égale à :

$$F_d = (\sigma_{d,max} \times e_h \times e_v) \times \cos 15 = (33.5 \times 2.0 \times 1.35) \times \cos 15 = 87 \text{ kN} < R_{id} \quad \text{OK}$$

7.7 Vérification du parement en béton projeté – ELU 2

Une couche de béton projeté de 150 mm d'épaisseur minimum et armée de deux nappes K335 sera mise en place.

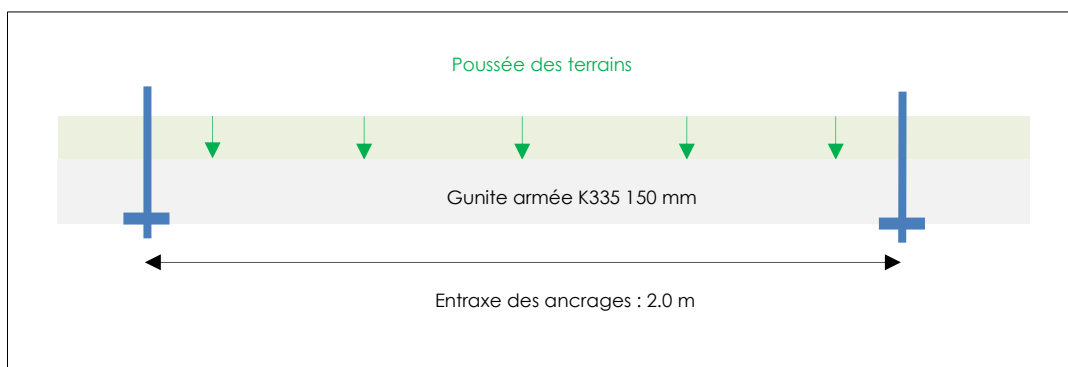


Figure 13: Action de la poussée des terrains sur le parement

L'effort maximal P s'exerçant à l'arrière du parement est pris égal à $P = 0.5 \cdot \sigma_d \cdot H$

Soit $P = 0.5 \times 33.5 \times 3.1 = 51.9 \text{ kN/m}$

Soit $q_d = P/H = 16.8 \text{ kN/m}^2$

Moment sollicitant :

$M_{ed} = q_d \times l^2/8 = 16.8 \times 2^2/8 = 8.4 \text{ kN.m}$

A noter que la pression d'eau n'est pas considérée dans les calculs de vérification ; la mise en place de barbacanes au sein du parement permettra la dissipation des éventuelles pressions.

Moment résistant :

$h=150 \text{ mm}$, ext 2*K335

$M_{Rd} = 0.9 \times d \times A_s \times f_{sd} = 0.9 \times (150-40-4) \times 2 \times 335 \times 435 = 27.8 \text{ kN.m} > M_{ed}$

OK

8 SIGNATURES

Maîtrise d'ouvrage :

Compagnie du Chemin de fer
Montreux Oberland bernois SA

Date

Signature

.....

.....

Auteur du projet:

Date

Signature

.....

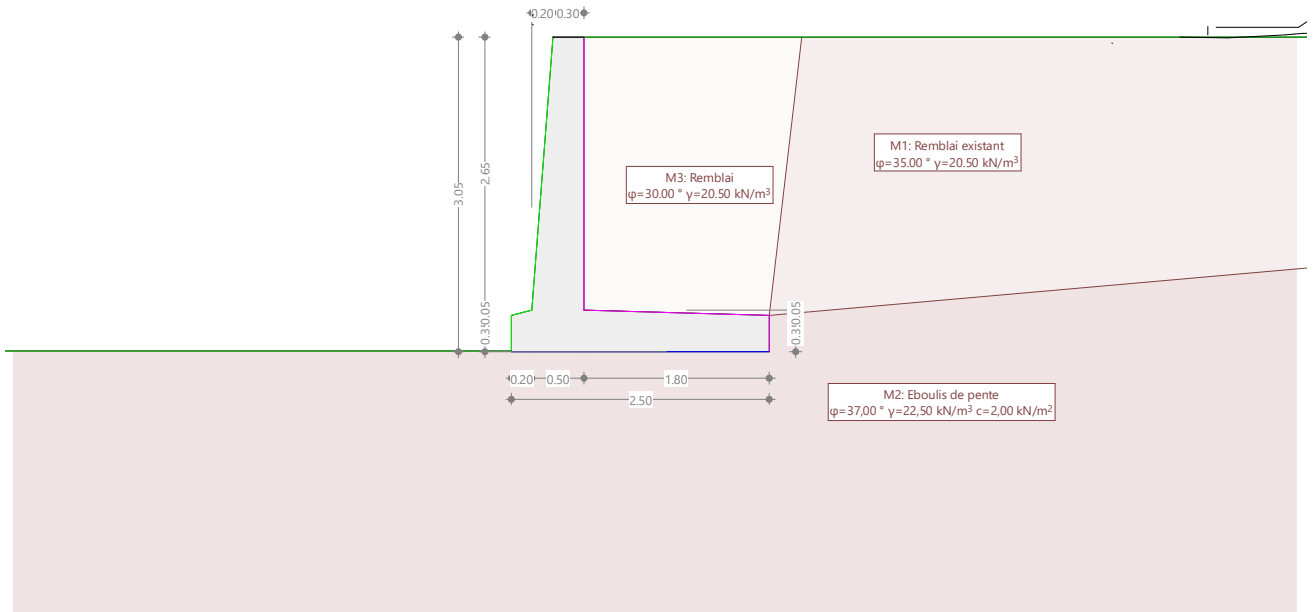
.....

9 ANNEXES

- Vérifications ELU1, ELU2, accidentel séisme, ELU3 – Résultats LARIX
- Vérifications ELU1-ELU2, accidentel choc, ELU3 – Résultats LARIX
- Vérification ELU3 de la paroi clouée provisoire – Résultats LARIX

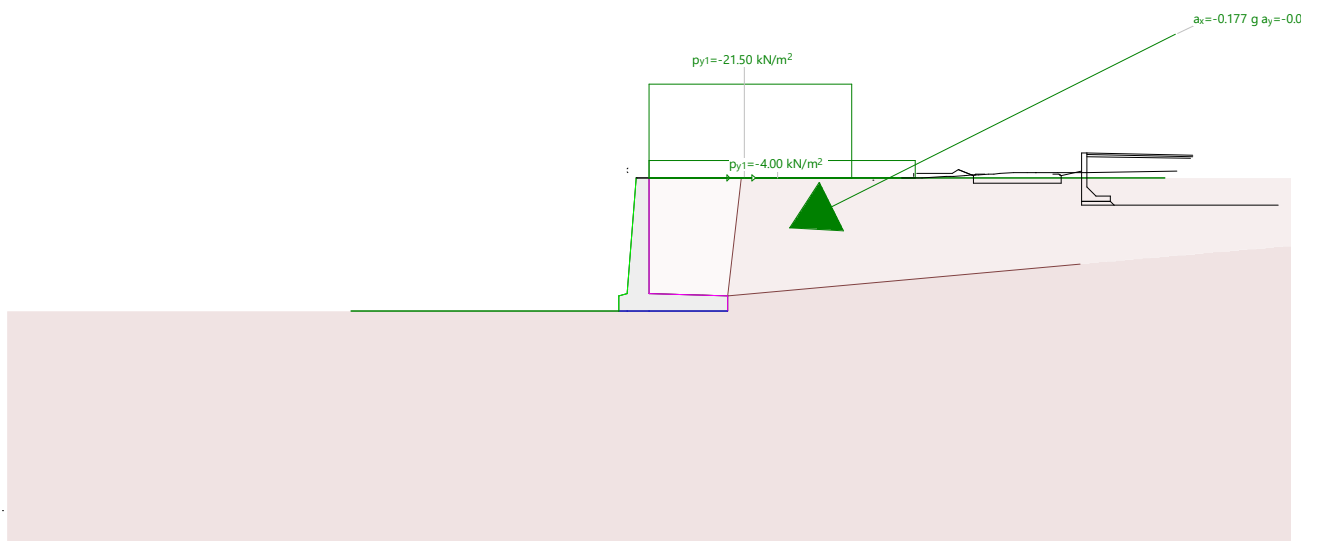
Modèle du massif

Échelle 1 :73.4 (-5.04,-5.81..7.42,0.23)



Chargement Ch: Traffic
Chargement Ch3: Neige
Chargement Ch2: Séisme

Échelle 1 :173.2 (-14.21,-8.61..15.20,4.88)



OPTIONS DE CALCUL

Poussée des terres

Description	Action	δ	ε_0 [°]	IEW	Réd.	δ_R [°]
Poussée due au p.p. du sol	Poussée des terres Constant	0.667	0			
Butée due au poids propre du s	Butée des terres Constant	-0.500	0	sans	avec	10.00

Nr.:

- δ : Angle de frottement du mur comme fraction de l'angle de frottement
- ε_0 : Inclinaison poussée au repos à l'horizontale
- IEW : Considération de la butée des terres
- Réd. : Réduction automatique de la butée des terres
- " δ_R " : Angle minimal de la résultante p.r. à la verticale

Vérifications

	Algorithme de calcul	Part cohésion	S_k [kN/m]	δ_{Sk}		
Poinçonnement généralisé	Brinch Hansen	avec	0	1.000		
Glissement		avec				
Renversement	(1) Sol mou					

- S_k : Résistance additionnelle dans la vérification de la sécurité au glissement grâce à un éperon
- δ_{Sk} : Angle de frottement de la semelle comme fraction de l'angle de frottement
- (1) : La sécurité au renversement est vérifiée par rapport à l'excentricité autorisée de la résultante

Tassements

Valeur ME [kN/m ²]	f_t	t_{max} [m]	
45000.00	3.000	20.00	

- f_t : Facteur de profondeur

Efforts intérieurs, armature

Distance maximale des points de résultats	0.20 [m]
---	----------

Spécifications d'enveloppe pour les efforts intérieurs, les armatures

!ÉL Ultime type 2 !ÉL Ultime type 2 Acc
--

Enveloppe

Vérifications

Vérification	F_{disp} [-]	F_{req} [-]	β_{disp} [%]	β_{max} [%]	SE	CA	
Renversement	2.19	1.00			2	11	
Glissement	1.51	1.00			5	11	
Poinçonnement	1.00	1.00			5	11	
Rotation			0.77	2.00	1	1	

- F_{disp} : Sécurité disponible
- F_{req} : Sécurité requise
- β_{disp} : Rotation calculée du mur
- β_{max} : Rotation maximale autorisée du mur
- SE : Spécification d'enveloppe
- CA : Combinaisons d'actions

Moment de flexion avec les efforts intérieurs concomitants

Barre	Point de résultats			Md max					Md min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	4	11	-0.01	0	0	7	1
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.02	0.12	4	11	-0.01	-0.03	0.03	7	1
	0.35	-0.21	0.30	0.00	-0.03	0.15	4	11	-0.01	-0.04	0.04	7	1
	0.35	-0.26	0.30	0.10	-0.34	1.14	4	11	0.01	-0.43	0.33	7	1
	0.34	-0.40	0.31	0.39	-1.34	4.27	4	11	0.06	-2.01	0.61	4	10
	0.33	-0.59	0.33	1.57	-2.72	8.40	4	11	0.22	-4.09	1.19	4	10
	0.33	-0.78	0.34	3.52	-4.14	12.49	4	11	0.50	-6.26	1.78	4	10
	0.32	-0.97	0.36	6.23	-5.62	16.44	4	11	0.89	-8.52	2.42	4	10
	0.31	-1.16	0.37	9.71	-7.15	20.59	4	11	1.41	-10.88	3.23	4	10
	0.30	-1.34	0.39	14.00	-8.76	25.09	4	11	2.11	-13.34	4.22	4	10
	0.30	-1.53	0.40	19.17	-10.43	29.97	4	11	3.01	-15.89	5.40	4	10
	0.29	-1.72	0.41	25.29	-12.17	35.21	4	11	4.14	-18.55	6.76	4	10
	0.28	-1.91	0.43	32.44	-13.97	40.72	4	11	5.55	-21.30	8.29	4	10
	0.28	-2.10	0.44	40.63	-15.84	46.31	4	11	7.27	-24.15	9.94	4	10
	0.27	-2.29	0.46	49.90	-17.76	52.08	4	11	9.30	-27.09	11.72	4	10
	0.26	-2.48	0.47	60.28	-19.75	58.15	4	11	11.68	-30.13	13.66	4	10
	0.25	-2.67	0.49	71.84	-21.80	64.54	4	11	14.45	-33.27	15.76	4	10
	0.25	-2.86	0.50	84.63	-23.91	70.89	4	11	17.62	-36.50	17.90	4	10
	0.25	-2.86	0.50	84.63	-23.91	70.89	4	11	17.62	-36.50	17.90	4	10
	0.24	-3.06	0.51	98.80	-23.91	70.89	4	11	21.20	-36.50	17.90	4	10
2	-0.20	-3.08	0.35	0.29	0	0	4	11	0.07	0	0	4	20

Nr.:

Barre	Point de résultats			Md max					Md min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	SE	CA
3	-0.20	-3.08	0.35	0.29	-1.86	-3.09	4	11	0.07	-0.46	-1.36	4	20
	-0.20	-3.08	0.35	0.30	-1.98	-3.27	4	11	0.07	-0.49	-1.44	4	20
	-0.18	-3.08	0.35	0.40	-3.46	-5.63	4	11	0.04	-0.94	-3.51	4	10
	-0.10	-3.07	0.37	0.85	-10.21	-16.35	4	11	-0.10	-2.73	-9.93	4	10
	-0.09	-3.07	0.38	0.70	-11.04	-17.65	4	11	-0.24	-2.95	-10.69	4	10
	-0.08	-3.07	0.38	0.62	-11.51	-18.37	4	11	-0.32	-3.07	-11.11	4	10
	-0.06	-3.07	0.38	0.37	-12.94	-20.60	4	11	-0.56	-3.45	-12.42	4	10
	-0.04	-3.06	0.39	0.21	-13.84	-22.00	4	11	-0.73	-4.59	-14.91	4	9
	-0.03	-3.06	0.39	0.06	-14.70	-23.34	4	11	-0.92	-7.63	-20.56	4	8
	-0.03	-3.06	0.39	0.04	-14.78	-23.46	4	11	-0.94	-7.67	-20.67	4	8
	-0.02	-3.06	0.39	-0.07	-15.45	-24.51	4	11	-1.11	-10.71	-25.86	4	6
	-0.01	-3.06	0.39	-0.11	-15.64	-24.81	4	11	-1.16	-10.84	-26.17	4	6
	-0.01	-3.06	0.40	-0.14	-15.84	-25.12	4	11	-1.21	-10.98	-26.51	4	6
	-0.00	-3.06	0.40	-0.21	-16.24	-25.74	4	11	-1.31	-11.26	-27.16	4	6
	-0.00	-3.06	0.40	-0.21	-16.24	-25.74	4	11	-1.31	-11.26	-27.16	4	6
	-0.00	-3.06	0.40	-0.27	-16.24	-25.74	4	11	-1.37	-11.26	-27.16	4	6
	-0.00	-3.06	0.40	-0.49	-16.24	-25.74	4	11	-1.60	-11.26	-27.16	4	6
	0.01	-3.06	0.40	-0.50	-7.79	-14.21	4	15	-1.63	-11.26	-27.16	4	6
	0.01	-3.06	0.40	-0.54	-7.79	-14.21	4	15	-1.71	-11.26	-27.16	4	6
	0.04	-3.05	0.41	-0.99	-7.79	-14.21	4	15	-2.56	-11.26	-27.16	4	6
	0.07	-3.05	0.42	-1.41	-7.79	-14.21	4	15	-3.38	-11.26	-27.16	4	6
	0.08	-3.05	0.42	-1.54	-3.98	-10.71	4	20	-3.69	-11.26	-27.16	4	6
	0.08	-3.05	0.42	-1.54	-3.98	-10.71	4	20	-3.71	-11.26	-27.16	4	6
	0.09	-3.05	0.42	-1.65	-3.98	-10.71	4	20	-4.01	-11.26	-27.16	4	6
	0.12	-3.04	0.43	-1.93	-3.98	-10.71	4	20	-4.81	-15.25	-30.63	4	1
	0.13	-3.04	0.43	-2.04	-3.98	-10.71	4	20	-5.14	-15.25	-30.63	4	1
	0.14	-3.04	0.43	-2.15	-3.98	-10.71	4	20	-5.44	-15.25	-30.63	4	1
	0.18	-3.04	0.44	-2.62	-3.98	-10.71	4	20	-6.78	-15.25	-30.63	4	1
	0.24	-3.03	0.46	-3.26	-3.98	-10.71	4	20	-8.61	-15.25	-30.63	4	1
	0.25	-3.06	0.41	96.68	0	0	4	11	17.32	0	0	4	10
	0.25	-3.06	0.41	96.68	32.04	-64.14	4	11	17.32	11.51	-16.46	4	10
	0.37	-3.06	0.40	88.66	32.04	-64.14	4	11	15.26	11.51	-16.46	4	10
	0.50	-3.06	0.40	80.64	32.04	-63.92	4	11	13.20	11.51	-16.26	4	10
	0.50	-3.06	0.40	80.64	32.04	-63.92	4	11	13.20	11.51	-16.26	4	10
	0.68	-3.06	0.39	70.40	24.05	-66.77	4	11	10.70	9.69	-15.11	4	10
	0.86	-3.06	0.39	59.64	16.75	-67.94	4	11	8.39	7.90	-13.76	4	10
	1.04	-3.07	0.38	48.70	10.28	-66.87	4	11	6.33	6.17	-12.28	4	10
	1.22	-3.07	0.38	37.99	4.64	-63.55	4	11	4.54	4.50	-10.68	4	10
	1.40	-3.07	0.37	27.93	-0.17	-57.97	4	11	3.02	2.89	-8.99	4	10
	1.58	-3.07	0.37	18.91	-4.16	-50.12	4	11	1.81	1.35	-7.19	4	10
	1.76	-3.08	0.36	11.34	-7.31	-40.29	4	11	0.92	-0.13	-5.34	4	10
	1.94	-3.08	0.36	5.48	-9.62	-29.32	4	11	0.33	-1.55	-3.65	4	10
2.12	-3.08	0.35	1.59	-11.10	-16.50	4	11	0.03	-2.90	-2.01	4	10	
2.23	-3.08	0.35	0.62	-11.50	-7.36	4	11	0.02	-3.70	-1.07	4	10	
2.29	-3.08	0.35	0.13	-11.71	-2.75	4	11	0.02	-4.11	-0.60	4	10	
2.29	-3.08	0.35	0.10	-11.72	-2.53	4	11	0.02	-4.13	-0.58	4	10	
2.30	-3.08	0.35	0.03	-9.31	-1.51	7	1	0.01	-7.45	-1.09	4	7	
2.30	-3.08	0.35	0.03	-9.31	-1.51	7	1	0.01	-7.45	-1.09	4	7	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Effort normal avec les efforts intérieurs concomitants

Barre	Point de résultats			Nd max					Nd min					
	x [m]	y [m]	d [m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	
1	0.35	-0.21	0.30	-0.02	0	0	4	20	-0.03	0	0	4	1	
	0.35	-0.21	0.30	-0.02	-0.00	0.02	4	20	-0.03	-0.00	0.12	4	1	
	0.34	-0.40	0.31	-1.20	0.06	0.64	4	20	-2.15	0.39	4.24	4	1	
	0.33	-0.59	0.33	-2.45	0.23	1.26	4	20	-4.36	1.55	8.34	4	1	
	0.33	-0.78	0.34	-3.74	0.53	1.87	4	20	-6.66	3.49	12.40	4	1	
	0.32	-0.97	0.36	-5.09	0.94	2.54	4	20	-9.05	6.19	16.31	4	1	
	0.31	-1.16	0.37	-6.50	1.49	3.39	4	20	-11.53	9.63	20.42	4	1	
	0.30	-1.34	0.39	-7.98	2.22	4.42	4	20	-14.12	13.88	24.89	4	1	
	0.30	-1.53	0.40	-9.51	3.16	5.64	4	20	-16.81	19.02	29.73	4	1	
	0.29	-1.72	0.41	-11.11	4.35	7.04	4	20	-19.61	25.09	34.93	4	1	
	0.28	-1.91	0.43	-12.76	5.81	8.61	4	20	-22.51	32.18	40.39	4	1	
	0.28	-2.10	0.44	-14.48	7.59	10.30	4	20	-25.51	40.31	45.95	4	1	
	0.27	-2.29	0.46	-16.25	9.70	12.13	4	20	-28.60	49.50	51.67	4	1	
	0.26	-2.48	0.47	-18.08	12.16	14.12	4	20	-31.80	59.80	57.70	4	1	
	0.25	-2.67	0.49	-19.98	15.02	16.27	4	20	-35.09	71.27	64.03	4	1	
	0.25	-2.86	0.50	-21.93	18.29	18.45	4	20	-38.48	83.96	70.34	4	1	
	0.25	-2.86	0.50	-21.93	18.29	18.45	4	20	-38.48	83.96	70.34	4	1	
	0.24	-3.06	0.51	-21.93	21.98	18.45	4	20	-38.48	98.02	70.34	4	1	
	2	-0.20	-3.08	0.35	-0.46	0	0	4	20	-1.86	0	0	4	11
		-0.20	-3.08	0.35	-0.46	0.07	-1.36	4	20	-1.86	0.29	-3.09	4	11
-0.10		-3.07	0.37	-2.50	0.04	-6.87	4	20	-10.21	0.85	-16.35	4	11	
-0.00		-3.06	0.40	-3.98	-0.60	-10.71	4	20	-16.24	-0.21	-25.74	4	11	

Nr.:

Barre	Point de résultats			Nd max					Nd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA
3	-0.00	-3.06	0.40	-3.98	-0.60	-10.71	4	20	-16.24	-0.21	-25.74	4	11
	0.12	-3.04	0.43	-3.98	-1.93	-10.71	4	20	-16.24	-3.41	-25.74	4	11
	0.24	-3.03	0.46	-3.98	-3.26	-10.71	4	20	-16.24	-6.60	-25.74	4	11
	0.25	-3.06	0.41	36.41	0	0	4	1	10.83	0	0	4	20
	0.25	-3.06	0.41	36.41	93.46	-65.77	4	1	10.83	19.78	-14.79	4	20
	0.37	-3.06	0.40	36.41	85.24	-65.77	4	1	10.83	17.94	-14.79	4	20
	0.50	-3.06	0.40	36.41	77.02	-65.46	4	1	10.83	16.09	-14.67	4	20
	0.50	-3.06	0.40	36.41	77.02	-65.46	4	1	10.83	16.09	-14.67	4	20
	0.68	-3.06	0.39	28.96	66.51	-66.97	4	1	8.94	13.79	-14.85	4	20
	0.86	-3.06	0.39	22.00	55.74	-66.91	4	1	7.11	11.45	-14.73	4	20
	1.04	-3.07	0.38	15.64	45.03	-64.89	4	1	5.37	9.16	-14.20	4	20
	1.18	-3.07	0.38	11.07	36.84	-61.73	4	1	4.06	7.42	-13.45	4	20
	1.20	-3.07	0.38	10.53	35.87	-61.35	4	1	3.91	7.22	-13.36	4	20
	1.21	-3.07	0.38	10.19	35.07	-61.04	4	1	3.78	7.05	-13.29	4	20
	1.22	-3.07	0.38	10.06	24.49	-45.09	4	6	3.73	6.98	-13.26	4	20
	1.23	-3.07	0.38	9.88	24.19	-44.87	4	6	3.66	6.89	-13.20	4	20
	1.23	-3.07	0.38	9.80	24.04	-44.76	4	6	3.63	6.85	-13.17	4	20
	1.24	-3.07	0.38	9.58	23.66	-44.48	4	6	3.45	20.68	-34.07	7	1
	1.26	-3.07	0.38	9.21	22.99	-43.99	4	6	3.14	20.17	-33.88	7	1
	1.27	-3.07	0.38	8.96	22.54	-43.66	4	6	2.93	19.83	-33.75	7	1
	1.31	-3.07	0.38	8.05	20.92	-42.46	4	6	2.18	18.59	-33.29	7	1
	1.39	-3.07	0.38	6.29	17.79	-40.16	4	6	0.02	28.32	-58.19	4	11
	1.39	-3.07	0.38	6.22	17.67	-40.08	4	6	-0.06	28.16	-58.10	4	11
	1.40	-3.07	0.37	6.13	17.51	-39.96	4	6	-0.17	27.93	-57.97	4	11
	1.42	-3.07	0.37	5.68	16.75	-39.16	4	6	-0.67	26.79	-56.98	4	11
	1.43	-3.07	0.37	5.46	16.37	-38.76	4	6	-0.93	26.22	-56.48	4	11
	1.48	-3.07	0.37	4.55	14.82	-37.14	4	6	-1.95	23.90	-54.47	4	11
	1.50	-3.07	0.37	4.07	14.01	-36.29	4	6	-2.49	22.68	-53.41	4	11
	1.51	-3.07	0.37	3.91	13.75	-36.02	4	6	-2.66	22.30	-53.07	4	11
	1.52	-3.07	0.37	3.63	13.26	-35.52	4	6	-2.98	21.57	-52.44	4	11
	1.55	-3.07	0.37	3.10	12.36	-34.57	4	6	-3.58	20.22	-51.27	4	11
	1.58	-3.07	0.37	2.61	10.45	-30.89	4	7	-4.16	18.91	-50.12	4	11
	1.61	-3.07	0.37	2.08	9.66	-29.71	4	7	-4.71	17.58	-48.39	4	11
	1.62	-3.07	0.37	1.90	6.87	-22.18	4	8	-4.93	17.06	-47.72	4	11
	1.74	-3.08	0.37	0.24	4.74	-18.88	4	8	-6.95	12.21	-41.43	4	11
	1.76	-3.08	0.36	0.03	1.83	-8.84	4	9	-7.31	11.34	-40.29	4	11
1.86	-3.08	0.36	-0.90	1.24	-7.40	4	9	-8.57	8.15	-34.32	4	11	
1.94	-3.08	0.36	-1.55	0.33	-3.65	4	10	-9.62	5.48	-29.32	4	11	
2.12	-3.08	0.35	-2.90	0.03	-2.01	4	10	-11.10	1.59	-16.50	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.51	4	10	-11.75	0.03	-1.86	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.51	4	10	-11.75	0.03	-1.86	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.58	4	20	-11.37	0.03	-1.79	4	12	
2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.58	4	20	-11.37	0.03	-1.79	4	12	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Effort tranchant avec les efforts intérieurs concomitants

Barre	Point de résultats			Vd max					Vd min					
	x [m]	y [m]	d [m]	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	
1	0.35	-0.21	0.30	0.12	0	0	4	11	0.02	0	0	4	10	
	0.35	-0.21	0.30	0.12	-0.00	-0.02	4	11	0.02	-0.00	-0.03	4	10	
	0.34	-0.40	0.31	4.27	0.39	-1.34	4	11	0.61	0.06	-2.01	4	10	
	0.33	-0.59	0.33	8.40	1.57	-2.72	4	11	1.19	0.22	-4.09	4	10	
	0.33	-0.78	0.34	12.49	3.52	-4.14	4	11	1.78	0.50	-6.26	4	10	
	0.32	-0.97	0.36	16.44	6.23	-5.62	4	11	2.42	0.89	-8.52	4	10	
	0.31	-1.16	0.37	20.59	9.71	-7.15	4	11	3.23	1.41	-10.88	4	10	
	0.30	-1.34	0.39	25.09	14.00	-8.76	4	11	4.22	2.11	-13.34	4	10	
	0.30	-1.53	0.40	29.97	19.17	-10.43	4	11	5.40	3.01	-15.89	4	10	
	0.29	-1.72	0.41	35.21	25.29	-12.17	4	11	6.76	4.14	-18.55	4	10	
	0.28	-1.91	0.43	40.72	32.44	-13.97	4	11	8.29	5.55	-21.30	4	10	
	0.28	-2.10	0.44	46.31	40.63	-15.84	4	11	9.94	7.27	-24.15	4	10	
	0.27	-2.29	0.46	52.08	49.90	-17.76	4	11	11.72	9.30	-27.09	4	10	
	0.26	-2.48	0.47	58.15	60.28	-19.75	4	11	13.66	11.68	-30.13	4	10	
	0.25	-2.67	0.49	64.54	71.84	-21.80	4	11	15.76	14.45	-33.27	4	10	
	0.25	-2.86	0.50	70.89	84.63	-23.91	4	11	17.90	17.62	-36.50	4	10	
	0.25	-2.86	0.50	70.89	84.63	-23.91	4	11	17.90	17.62	-36.50	4	10	
	0.24	-3.06	0.51	70.89	98.80	-23.91	4	11	17.90	21.20	-36.50	4	10	
	2	-0.20	-3.08	0.35	-1.36	0	0	4	20	-3.74	0	0	4	1
		-0.20	-3.08	0.35	-1.36	0.07	-0.46	4	20	-3.74	0.27	-1.76	4	1
-0.20		-3.08	0.35	-1.42	0.07	-0.48	4	20	-3.89	0.27	-1.83	4	1	
-0.10		-3.07	0.37	-6.87	0.04	-2.50	4	20	-19.51	0.55	-9.58	4	1	
-0.00		-3.06	0.40	-10.71	-0.60	-3.98	4	20	-30.63	-1.01	-15.25	4	1	
-0.00		-3.06	0.40	-10.71	-0.60	-3.98	4	20	-30.63	-1.01	-15.25	4	1	
0.12		-3.04	0.43	-10.71	-1.93	-3.98	4	20	-30.63	-4.81	-15.25	4	1	
0.24		-3.03	0.46	-10.71	-3.26	-3.98	4	20	-30.63	-8.61	-15.25	4	1	
3	0.25	-3.06	0.41	-14.79	0	0	4	20	-65.77	0	0	4	1	

Nr.:

Barre	Point de résultats			Vd max					Vd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Vd [kNm/m]	Md [kNm/m]	Nd [kNm/m]	SE	CA	Vd [kNm/m]	Md [kNm/m]	Nd [kNm/m]	SE	CA
	0.25	-3.06	0.41	-14.79	19.78	10.83	4	20	-65.77	93.46	36.41	4	1
	0.37	-3.06	0.40	-14.79	17.94	10.83	4	20	-65.77	85.24	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	-14.67	16.09	10.83	4	20	-65.46	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	-14.67	16.09	10.83	4	20	-65.46	77.02	36.41	4	1
	0.68	-3.06	0.39	-14.85	13.79	8.94	4	20	-66.97	66.51	28.96	4	1
	0.71	-3.06	0.39	-14.83	13.41	8.64	4	20	-66.96	64.79	27.85	4	1
	0.71	-3.06	0.39	-14.83	13.30	8.56	4	20	-67.01	64.27	27.51	4	1
	0.86	-3.06	0.39	-13.76	8.39	7.90	4	10	-67.94	59.64	16.75	4	11
	1.04	-3.07	0.38	-12.28	6.33	6.17	4	10	-66.87	48.70	10.28	4	11
	1.22	-3.07	0.38	-10.68	4.54	4.50	4	10	-63.55	37.99	4.64	4	11
	1.40	-3.07	0.37	-8.99	3.02	2.89	4	10	-57.97	27.93	-0.17	4	11
	1.58	-3.07	0.37	-7.19	1.81	1.35	4	10	-50.12	18.91	-4.16	4	11
	1.76	-3.08	0.36	-5.34	0.92	-0.13	4	10	-40.29	11.34	-7.31	4	11
	1.94	-3.08	0.36	-3.65	0.33	-1.55	4	10	-29.32	5.48	-9.62	4	11
	2.12	-3.08	0.35	-2.01	0.03	-2.90	4	10	-16.50	1.59	-11.10	4	11
	2.23	-3.08	0.35	-1.05	0.02	-3.72	4	10	-7.11	0.59	-11.52	4	11
	2.29	-3.08	0.35	-0.53	0.01	-4.17	4	10	-2.07	0.06	-11.74	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-0.51	0.01	-4.19	4	10	-1.86	0.03	-11.75	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-0.51	0.01	-4.19	4	10	-1.86	0.03	-11.75	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-0.58	0.01	-4.19	4	20	-1.79	0.03	-11.37	4	12
	2.30	-3.08	0.35	-0.58	0.01	-4.19	4	20	-1.79	0.03	-11.37	4	12

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Armature 1 avec efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			As1 max					As1 min					
	x [m]	y [m]	d [m]	As1 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kNm/m]	SE	CA	As1 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kNm/m]	SE	CA	
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.00	-0.03	4	1	0	-0.00	-0.03	4	1	
	0.34	-0.40	0.31	0.00	0.39	-2.15	4	1	0.00	0.39	-2.15	4	1	
	0.33	-0.59	0.33	0.00	1.55	-4.36	4	1	0.00	1.55	-4.36	4	1	
	0.33	-0.78	0.34	0.00	3.49	-6.66	4	1	0.00	3.49	-6.66	4	1	
	0.32	-0.97	0.36	0.00	6.19	-9.05	4	1	0.00	6.19	-9.05	4	1	
	0.31	-1.16	0.37	0.00	9.63	-11.53	4	1	0.00	9.63	-11.53	4	1	
	0.30	-1.34	0.39	0.00	13.88	-14.12	4	1	0.00	13.88	-14.12	4	1	
	0.30	-1.53	0.40	0.00	19.02	-16.81	4	1	0.00	19.02	-16.81	4	1	
	0.29	-1.72	0.41	0.00	25.09	-19.61	4	1	0.00	25.09	-19.61	4	1	
	0.28	-1.91	0.43	0.00	32.18	-22.51	4	1	0.00	32.18	-22.51	4	1	
	0.28	-2.10	0.44	0.00	40.31	-25.51	4	1	0.00	40.31	-25.51	4	1	
	0.27	-2.29	0.46	0.00	49.50	-28.60	4	1	0.00	49.50	-28.60	4	1	
	0.26	-2.48	0.47	0.00	59.80	-31.80	4	1	0.00	59.80	-31.80	4	1	
	0.25	-2.67	0.49	0.00	71.27	-35.09	4	1	0.00	71.27	-35.09	4	1	
	0.25	-2.86	0.50	0.00	83.96	-38.48	4	1	0.00	83.96	-38.48	4	1	
	0.25	-2.86	0.50	0.00	83.96	-38.48	4	1	0.00	83.96	-38.48	4	1	
	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4	1	
	2	-0.20	-3.08	0.35	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
		-0.20	-3.08	0.35	0	0.27	-1.76	4	1	0	0.27	-1.76	4	1
-0.10		-3.07	0.37	0.13	-0.06	-3.39	4	9	0.00	0.55	-9.58	4	1	
-0.00		-3.06	0.40	0.35	-1.01	-15.25	4	1	0.12	-0.60	-3.98	4	20	
-0.00		-3.06	0.40	0.35	-1.01	-15.25	4	1	0.12	-0.60	-3.98	4	20	
-0.00		-3.06	0.40	0	-1.01	-15.25	4	1	0	-1.01	-15.25	4	1	
-0.00		-3.06	0.40	0	-1.01	-15.25	4	1	0	-1.01	-15.25	4	1	
0.12		-3.04	0.43	0	-4.81	-15.25	4	1	0	-4.81	-15.25	4	1	
0.24		-3.03	0.46	0	-8.61	-15.25	4	1	0	-8.61	-15.25	4	1	
0.25		-3.06	0.41	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	
3	0.25	-3.06	0.41	0	93.46	36.41	4	1	0	93.46	36.41	4	1	
	0.37	-3.06	0.40	0	85.24	36.41	4	1	0	85.24	36.41	4	1	
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1	
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1	
	0.68	-3.06	0.39	0.00	66.51	28.96	4	1	0.00	66.51	28.96	4	1	
	0.86	-3.06	0.39	0.00	55.74	22.00	4	1	0.00	55.74	22.00	4	1	
	1.04	-3.07	0.38	0.00	45.03	15.64	4	1	0.00	45.03	15.64	4	1	
	1.22	-3.07	0.38	0.00	34.74	9.90	4	1	0.00	34.74	9.90	4	1	
	1.40	-3.07	0.37	0.00	25.22	4.76	4	1	0.00	25.22	4.76	4	1	
	1.58	-3.07	0.37	0.00	16.82	0.23	4	1	0.00	16.82	0.23	4	1	
	1.76	-3.08	0.36	0.00	9.88	-3.69	4	1	0.00	9.88	-3.69	4	1	
	1.94	-3.08	0.36	0.00	4.61	-6.98	4	1	0.00	4.61	-6.98	4	1	
	2.12	-3.08	0.35	0.00	1.23	-9.66	4	1	0.00	1.23	-9.66	4	1	
	2.30	-3.08	0.35	0.00	0.03	-11.73	4	1	0.00	0.03	-11.73	4	1	
	2.30	-3.08	0.35	0.00	0.03	-11.73	4	1	0.00	0.03	-11.73	4	1	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Armature 2 avec efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			As2 max					As2 min				
	x [m]	y [m]	d [m]	As2 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	As2 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.00	-0.03	4	1	0	-0.00	-0.03	4	1
	0.34	-0.40	0.31	0.06	0.39	-1.34	4	11	0.01	0.06	-2.01	4	10
	0.33	-0.59	0.33	0.19	1.57	-2.72	4	11	0.01	0.22	-4.09	4	10
	0.33	-0.78	0.34	0.36	3.52	-4.14	4	11	0.02	0.50	-6.26	4	10
	0.32	-0.97	0.36	0.57	6.23	-5.62	4	11	0.03	0.89	-8.52	4	10
	0.31	-1.16	0.37	0.82	9.71	-7.15	4	11	0.04	1.41	-10.88	4	10
	0.30	-1.34	0.39	1.12	14.00	-8.76	4	11	0.05	2.11	-13.34	4	10
	0.30	-1.53	0.40	1.45	19.17	-10.43	4	11	0.06	3.01	-15.89	4	10
	0.29	-1.72	0.41	1.82	25.29	-12.17	4	11	0.10	4.14	-18.55	4	10
	0.28	-1.91	0.43	2.24	32.44	-13.97	4	11	0.16	5.55	-21.30	4	10
	0.28	-2.10	0.44	2.69	40.63	-15.84	4	11	0.23	7.27	-24.15	4	10
	0.27	-2.29	0.46	3.17	49.90	-17.76	4	11	0.31	9.30	-27.09	4	10
	0.26	-2.48	0.47	3.69	60.28	-19.75	4	11	0.41	11.68	-30.13	4	10
	0.25	-2.67	0.49	4.24	71.84	-21.80	4	11	0.52	14.45	-33.27	4	10
	0.25	-2.86	0.50	4.83	84.63	-23.91	4	11	0.64	17.62	-36.50	4	10
	0.25	-2.86	0.50	4.83	84.63	-23.91	4	11	0.64	17.62	-36.50	4	10
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4	1
2	-0.20	-3.08	0.35	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	-0.20	-3.08	0.35	0	0.27	-1.76	4	1	0	0.27	-1.76	4	1
	-0.10	-3.07	0.37	0.22	0.55	-9.58	4	1	0.00	-0.06	-3.39	4	9
	-0.00	-3.06	0.40	0.00	-1.01	-15.25	4	1	0.00	-1.01	-15.25	4	1
	-0.00	-3.06	0.40	0.00	-1.01	-15.25	4	1	0.00	-1.01	-15.25	4	1
	0.12	-3.04	0.43	0	-4.81	-15.25	4	1	0	-4.81	-15.25	4	1
	0.24	-3.03	0.46	0	-8.61	-15.25	4	1	0	-8.61	-15.25	4	1
3	0.25	-3.06	0.41	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.25	-3.06	0.41	0	93.46	36.41	4	1	0	93.46	36.41	4	1
	0.37	-3.06	0.40	0	85.24	36.41	4	1	0	85.24	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	6.40	80.64	32.04	4	11	1.18	13.20	11.51	4	10
	0.50	-3.06	0.40	6.40	80.64	32.04	4	11	1.18	13.20	11.51	4	10
	0.68	-3.06	0.39	5.73	70.40	24.05	4	11	0.99	10.70	9.69	4	10
	0.86	-3.06	0.39	4.99	59.64	16.75	4	11	0.81	8.39	7.90	4	10
	1.04	-3.07	0.38	4.20	48.70	10.28	4	11	0.64	6.33	6.17	4	10
	1.22	-3.07	0.38	3.40	37.99	4.64	4	11	0.49	4.54	4.50	4	10
	1.40	-3.07	0.37	2.60	27.93	-0.17	4	11	0.35	3.02	2.89	4	10
	1.58	-3.07	0.37	1.85	18.91	-4.16	4	11	0.23	1.81	1.35	4	10
	1.76	-3.08	0.36	1.18	11.34	-7.31	4	11	0.12	0.92	-0.13	4	10
	1.94	-3.08	0.36	0.61	5.48	-9.62	4	11	0.05	0.33	-1.55	4	10
2.12	-3.08	0.35	0.19	1.59	-11.10	4	11	0.02	0.03	-2.90	4	10	
2.30	-3.08	0.35	0.02	0.03	-11.75	4	11	0.01	0.01	-4.19	4	10	
2.30	-3.08	0.35	0.02	0.03	-11.75	4	11	0.01	0.01	-4.19	4	10	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Excentricité Nd avec les efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			e max					e min				
	x [m]	y [m]	d [m]	e [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	e [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0.55	0	0	7	1	0.01	0	0	4	10
	0.35	-0.21	0.30	0.55	-0.01	-0.03	7	1	0.01	-0.00	-0.03	4	10
	0.35	-0.21	0.30	0.54	-0.01	-0.06	7	1	0.01	0.00	-0.07	4	10
	0.35	-0.22	0.30	0.52	-0.01	-0.09	7	1	0.01	0.00	-0.10	4	10
	0.35	-0.22	0.30	0.52	-0.01	-0.10	7	1	0.01	0.02	-0.08	4	12
	0.35	-0.22	0.30	0.52	-0.01	-0.11	7	1	0.01	0.02	-0.09	4	12
	0.35	-0.22	0.30	0.51	-0.01	-0.12	7	1	0.01	0.02	-0.09	4	12
	0.35	-0.22	0.30	0.51	-0.01	-0.12	7	1	0.01	0.02	-0.10	4	12
	0.35	-0.22	0.30	0.51	-0.01	-0.13	7	1	0.00	0.02	-0.10	4	12
	0.35	-0.22	0.30	0.50	-0.01	-0.15	7	1	0.00	0.03	-0.12	4	11
	0.34	-0.39	0.31	-0.03	0.09	-1.56	7	1	-0.27	0.37	-1.26	4	11
	0.34	-0.40	0.31	-0.03	0.06	-2.01	4	10	-0.29	0.39	-1.34	4	11
	0.33	-0.59	0.33	-0.05	0.22	-4.09	4	10	-0.58	1.57	-2.72	4	11
	0.33	-0.78	0.34	-0.08	0.50	-6.26	4	10	-0.85	3.52	-4.14	4	11
	0.32	-0.97	0.36	-0.10	0.89	-8.52	4	10	-1.11	6.23	-5.62	4	11
	0.31	-1.16	0.37	-0.13	1.41	-10.88	4	10	-1.36	9.71	-7.15	4	11
	0.30	-1.34	0.39	-0.16	2.11	-13.34	4	10	-1.60	14.00	-8.76	4	11
	0.30	-1.53	0.40	-0.19	3.01	-15.89	4	10	-1.84	19.17	-10.43	4	11
	0.29	-1.72	0.41	-0.22	4.14	-18.55	4	10	-2.08	25.29	-12.17	4	11
	0.28	-1.91	0.43	-0.26	5.55	-21.30	4	10	-2.32	32.44	-13.97	4	11
	0.28	-2.10	0.44	-0.30	7.27	-24.15	4	10	-2.57	40.63	-15.84	4	11
	0.27	-2.29	0.46	-0.34	9.30	-27.09	4	10	-2.81	49.90	-17.76	4	11
	0.26	-2.48	0.47	-0.39	11.68	-30.13	4	10	-3.05	60.28	-19.75	4	11

Nr.:

Barre	Point de résultats			e max					e min				
	x [m]	y [m]	d [m]	e [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	e [m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
	0.25	-2.67	0.49	-0.43	14.45	-33.27	4	10	-3.30	71.84	-21.80	4	11
	0.25	-2.86	0.50	-0.48	17.62	-36.50	4	10	-3.54	84.63	-23.91	4	11
	0.25	-2.86	0.50	-0.48	17.62	-36.50	4	10	-3.54	84.63	-23.91	4	11
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4	1

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Contrainte de compression sur la section réduite avec les valeurs correspondants

Barre	Point de résultats			σ_N max					σ_N min				
	x [m]	y [m]	d [m]	σ_N [kN/m ²]	Nd [kN/m]	dred [m]	SE	CA	σ_N [kN/m ²]	Nd [kN/m]	dred [m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	7	1	-0.13	0	0	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-0.13	-0.03	0.26	4	1
	0.35	-0.21	0.30	-0.01	-0.03	0	7	1	-0.46	-0.03	0.28	4	6
	0.35	-0.21	0.30	-0.01	-0.03	0	7	1	-0.74	-0.03	0.29	4	6
	0.35	-0.21	0.30	-0.01	-0.03	0	7	1	-0.81	-0.03	0.29	4	6
	0.35	-0.21	0.30	-0.02	-0.03	0	7	1	-1.18	-0.04	0.30	4	6
	0.35	-0.21	0.30	-0.02	-0.03	0	7	1	-1.23	-0.04	0.30	4	6
	0.35	-0.21	0.30	-0.07	-0.04	0	7	1	-4.88	-0.05	0.21	4	6
	0.34	-0.40	0.31	0	-2.15	0	4	1	-554.35	-2.13	0.00	4	6
	0.34	-0.43	0.32	0	-2.48	0	4	1	-470.96	-2.46	0	4	6
	0.33	-0.54	0.32	0	-3.80	0	4	1	-140.98	-3.76	0	4	6
	0.33	-0.59	0.33	0	-4.36	0	4	1	-184.65	-4.18	0.02	4	4
	0.33	-0.65	0.33	0	-5.08	0	4	1	-127.29	-4.86	0	4	4
	0.33	-0.78	0.34	0	-6.66	0	4	1	-325.18	-6.33	0.02	4	5
	0.32	-0.93	0.35	0	-8.65	0	4	1	-53.61	-8.24	0	4	5
	0.32	-0.97	0.36	0	-9.05	0	4	1	-57.44	-8.52	0.15	4	10
	0.31	-1.16	0.37	0	-11.53	0	4	1	-97.78	-10.88	0.11	4	10
	0.30	-1.34	0.39	0	-14.12	0	4	1	-192.46	-13.34	0.07	4	10
	0.30	-1.53	0.40	0	-16.81	0	4	1	-744.17	-15.89	0.02	4	10
	0.29	-1.72	0.41	0	-19.61	0	4	1	0	-19.61	0	4	1
	0.28	-1.91	0.43	0	-22.51	0	4	1	0	-22.51	0	4	1
	0.28	-2.10	0.44	0	-25.51	0	4	1	0	-25.51	0	4	1
	0.27	-2.29	0.46	0	-28.60	0	4	1	0	-28.60	0	4	1
	0.26	-2.48	0.47	0	-31.80	0	4	1	0	-31.80	0	4	1
	0.25	-2.67	0.49	0	-35.09	0	4	1	0	-35.09	0	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1
	0.24	-3.06	0.51	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1

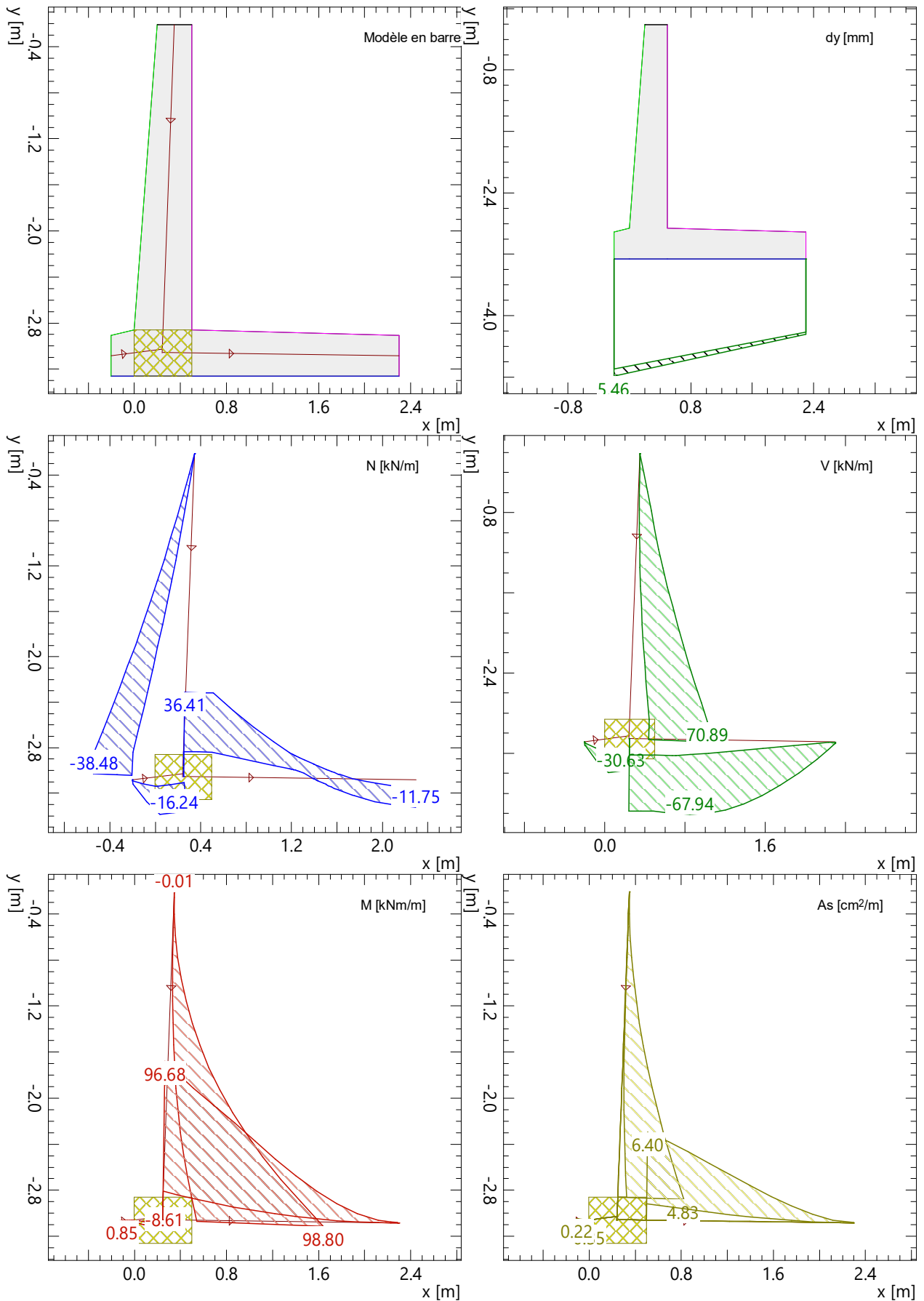
d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Spécifications des enveloppes

SE	Titre	Situation de projet	État-limite	PA
1	!ÉL Service rare	durable	de service	!ELS
2	!ÉL Ultime type 1	durable	ultime type 1	!ELU
3	!ÉL Ultime type 1 Acc	accidentelle	ultime type 1	!ELU
4	!ÉL Ultime type 2	durable	ultime type 2	!ELU
5	!ÉL Ultime type 2a	durable	ultime type 2a	
6	!ÉL Ultime type 2a Acc	accidentelle	ultime type 2a	
7	!ÉL Ultime type 2 Acc	accidentelle	ultime type 2	!ELU

PA : Jeu de paramètres d'analyse

Enveloppe



Nr.:

Résultats de toutes les CA

Vérifications géotechniques

SE	CA	Renversement [-]	Glissement [-]	Poinçonnement [-]	Rotation [‰]
1	1				0.77
	2				0.69
2	1	2.46			
	2	2.53			
	3	2.78			
	4	3.47			
	5	3.92			
	6	2.85			
	7	2.97			
	8	3.40			
	9	4.82			
	10	5.99			
	11	2.19			
	12	2.25			
	13	2.45			
	14	2.99			
	15	3.35			
	16	2.53			
	17	2.62			
	18	2.97			
	19	4.13			
	20	5.08			
3	1	2.78			
4	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
5	1		1.82	1.26	
	2		1.87	1.36	
	3		2.01	1.70	
	4		2.36	2.56	
	5		2.56	3.05	
	6		2.35	1.98	
	7		2.45	2.17	
	8		2.79	2.80	
	9		3.85	4.52	
	10		4.63	5.53	
	11		1.51	1.00	
	12		1.54	1.09	
	13		1.64	1.40	
	14		1.87	2.23	
	15		2.00	2.74	
	16		1.94	1.74	
	17		2.00	1.93	
	18		2.25	2.60	
	19		3.00	4.62	
	20		3.55	5.96	
6	1		1.59	1.68	
7	1				

SE : Spécification d'enveloppe
CA : Combinaisons d'actions

Nr.:

Résultante sous la fondation

SE	CA	Point d'application		Valeur de calcul de la force		ex [m]	EW [%]	δ_R [°]	Remarques
		x [m]	y [m]	Exd [kN/m]	Eyd [kN/m]				
1	1	0.72	-3.26	-72.10	-194.43	-0.32	-	20.35	
	2	0.75	-3.26	-65.56	-185.18	-0.30	-	19.49	
2	1	0.71	-3.26	-85.35	-230.23	-0.34	-	20.34	
	2	0.72	-3.26	-81.30	-223.69	-0.33	-	19.97	
	3	0.75	-3.26	-70.38	-206.06	-0.30	-	18.86	
	4	0.81	-3.26	-53.01	-177.98	-0.24	-	16.58	
	5	0.83	-3.26	-46.54	-167.53	-0.21	-	15.52	
	6	0.75	-3.26	-66.39	-219.19	-0.29	-	16.85	
	7	0.77	-3.26	-62.34	-212.64	-0.28	-	16.34	
	8	0.80	-3.26	-51.42	-195.01	-0.25	-	14.77	
	9	0.87	-3.26	-34.05	-166.93	-0.17	-	11.53	
	10	0.91	-3.26	-27.58	-156.49	-0.14	-	9.99	
	11	0.67	-3.26	-85.35	-204.70	-0.38	-	22.63	
12	0.68	-3.26	-81.30	-198.16	-0.37	-	22.31		
13	0.71	-3.26	-70.38	-180.53	-0.34	-	21.30		
14	0.77	-3.26	-53.01	-152.45	-0.28	-	19.17		
15	0.80	-3.26	-46.54	-142.00	-0.25	-	18.15		
16	0.72	-3.26	-66.39	-193.66	-0.33	-	18.92		
17	0.73	-3.26	-62.34	-187.11	-0.32	-	18.43		
18	0.77	-3.26	-51.42	-169.48	-0.28	-	16.88		
19	0.85	-3.26	-34.05	-141.40	-0.20	-	13.54		
20	0.88	-3.26	-27.58	-130.96	-0.16	-	11.89		
3	1	0.75	-3.26	-59.71	-158.47	-0.30	-	20.65	
	4	1	0.75	-85.35	-262.15	-0.30	-	18.03	
4	2	0.76	-3.26	-81.30	-255.60	-0.29	-	17.64	
	3	0.79	-3.26	-70.38	-237.97	-0.26	-	16.48	
	4	0.84	-3.26	-53.01	-209.89	-0.21	-	14.17	
	5	0.87	-3.26	-46.54	-199.45	-0.18	-	13.13	
	6	0.80	-3.26	-62.94	-249.09	-0.25	-	14.18	
	7	0.81	-3.26	-58.89	-242.55	-0.24	-	13.65	
	8	0.84	-3.26	-47.98	-224.92	-0.20	-	12.04	
	9	0.91	-3.26	-30.60	-196.84	-0.14	-	8.84	
	10	0.94	-3.26	-24.13	-186.39	-0.11	-	7.38	
	11	0.64	-3.26	-85.35	-191.94	-0.40	-	23.97	
	12	0.65	-3.26	-81.30	-185.39	-0.39	-	23.68	
13	0.68	-3.26	-70.38	-167.76	-0.37	-	22.76		
14	0.74	-3.26	-53.01	-139.68	-0.30	-	20.78		
15	0.77	-3.26	-46.54	-129.24	-0.27	-	19.80		
16	0.71	-3.26	-62.94	-178.88	-0.34	-	19.38		
17	0.72	-3.26	-58.89	-172.34	-0.33	-	18.87		
18	0.76	-3.26	-47.98	-154.71	-0.29	-	17.23		
19	0.84	-3.26	-30.60	-126.63	-0.20	-	13.58		
20	0.89	-3.26	-24.13	-116.18	-0.16	-	11.73		
5	1	0.75	-3.26	-85.35	-262.15	-0.30	-	18.03	
	2	0.76	-3.26	-81.30	-255.60	-0.29	-	17.64	
	3	0.79	-3.26	-70.38	-237.97	-0.26	-	16.48	
	4	0.84	-3.26	-53.01	-209.89	-0.21	-	14.17	
	5	0.87	-3.26	-46.54	-199.45	-0.18	-	13.13	
	6	0.80	-3.26	-62.94	-249.09	-0.25	-	14.18	
	7	0.81	-3.26	-58.89	-242.55	-0.24	-	13.65	
	8	0.84	-3.26	-47.98	-224.92	-0.20	-	12.04	
	9	0.91	-3.26	-30.60	-196.84	-0.14	-	8.84	
	10	0.94	-3.26	-24.13	-186.39	-0.11	-	7.38	
	11	0.69	-3.26	-85.35	-217.47	-0.36	-	21.43	
12	0.70	-3.26	-81.30	-210.92	-0.35	-	21.08		
13	0.73	-3.26	-70.38	-193.29	-0.32	-	20.01		
14	0.79	-3.26	-53.01	-165.21	-0.26	-	17.79		
15	0.82	-3.26	-46.54	-154.77	-0.23	-	16.74		
16	0.75	-3.26	-62.94	-204.41	-0.30	-	17.11		
17	0.76	-3.26	-58.89	-197.87	-0.29	-	16.57		
18	0.80	-3.26	-47.98	-180.24	-0.25	-	14.91		
19	0.88	-3.26	-30.60	-152.16	-0.17	-	11.37		
20	0.91	-3.26	-24.13	-141.71	-0.13	-	9.66		
6	1	0.75	-3.26	-59.71	-158.47	-0.30	-	20.65	
7	1	0.75	-3.26	-59.71	-158.47	-0.30	-	20.65	

- SE : Spécification d'enveloppe
- CA : Combinaisons d'actions
- ex : Excentricité horizontale de la résultante
- EW : Part considérée de la butée du côté aval
- δ_R : Inclinaison de la résultante p.r. à la semelle (dextrorsum positif)

Nr.:

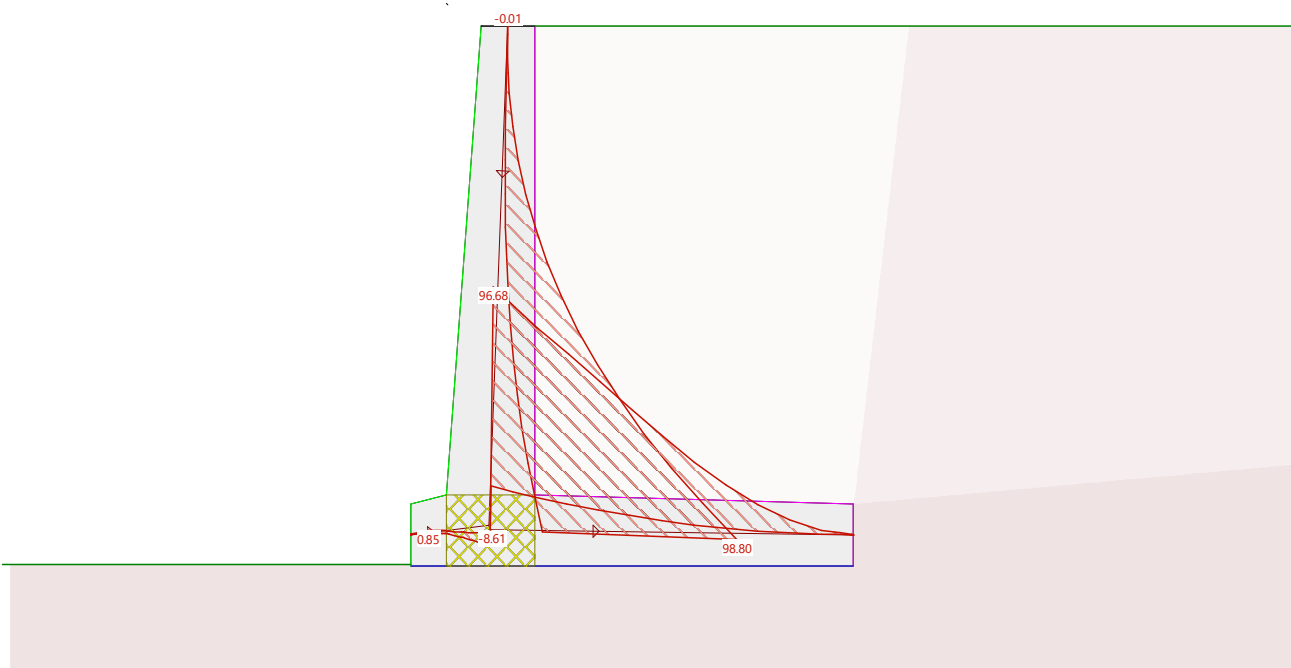
Spécifications des enveloppes

SE	Titre	Situation de projet	État-limite	PA
1	!ÉL Service rare	durable	de service	!ELS
2	!ÉL Ultime type 1	durable	ultime type 1	!ELU
3	!ÉL Ultime type 1 Acc	accidentelle	ultime type 1	!ELU
4	!ÉL Ultime type 2	durable	ultime type 2	!ELU
5	!ÉL Ultime type 2a	durable	ultime type 2a	
6	!ÉL Ultime type 2a Acc	accidentelle	ultime type 2a	
7	!ÉL Ultime type 2 Acc	accidentelle	ultime type 2	!ELU

PA : Jeu de paramètres d'analyse

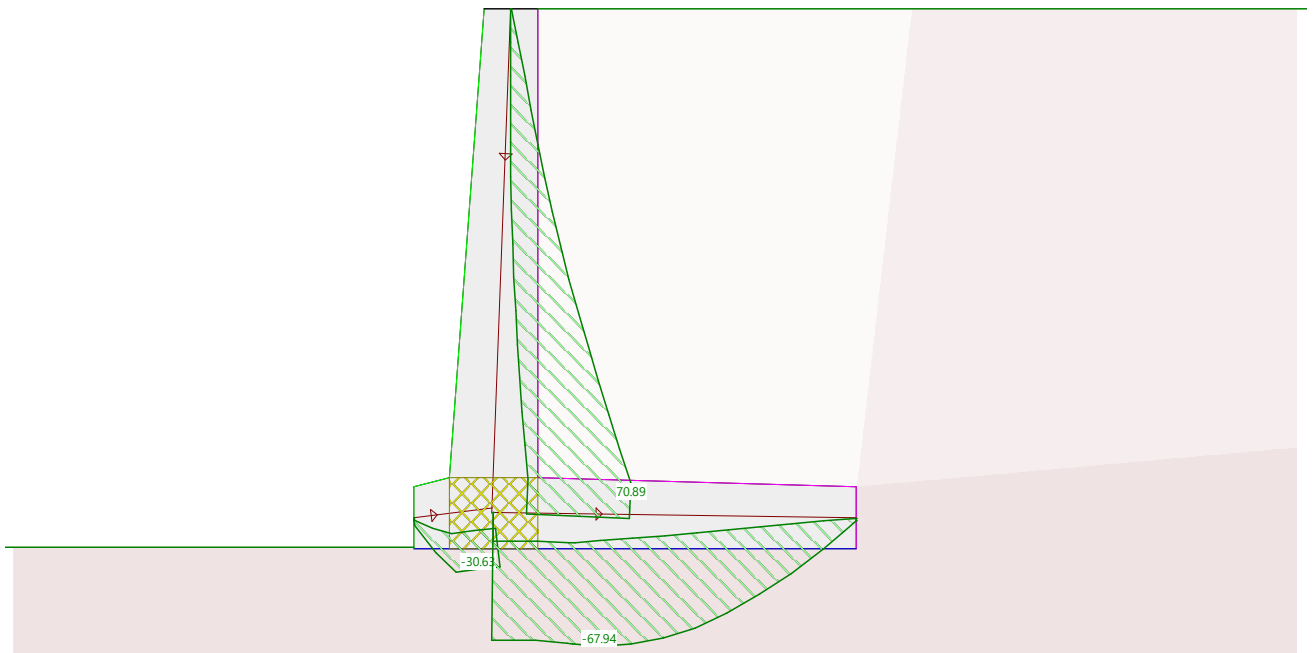
Enveloppe: Moment de flexion [kNm/m]

Échelle 1 :42.7 (-2.47,-3.87..4.79,0.18)



Enveloppe: Effort tranchant [kN/m]

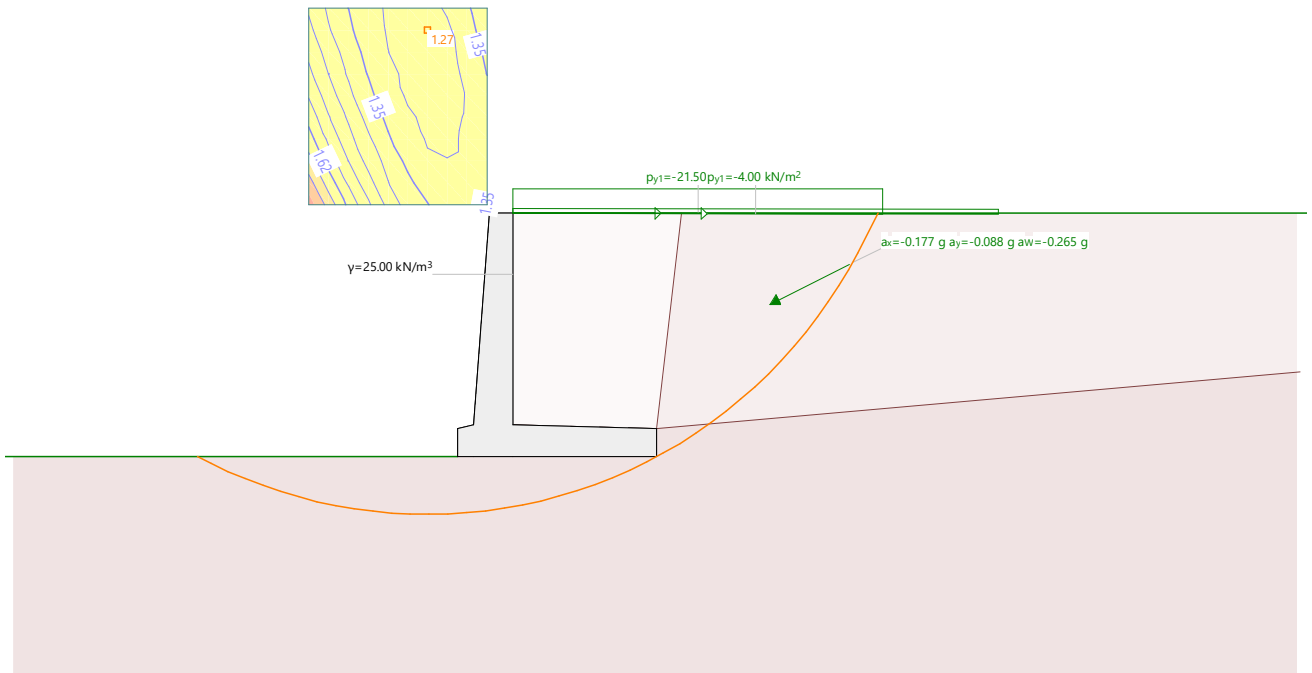
Échelle 1 :42.7 (-2.47,-3.87..4.79,0.18)



Chargement Ch: Trafic
Chargement Ch3: Neige
Chargement Ch2: Séisme

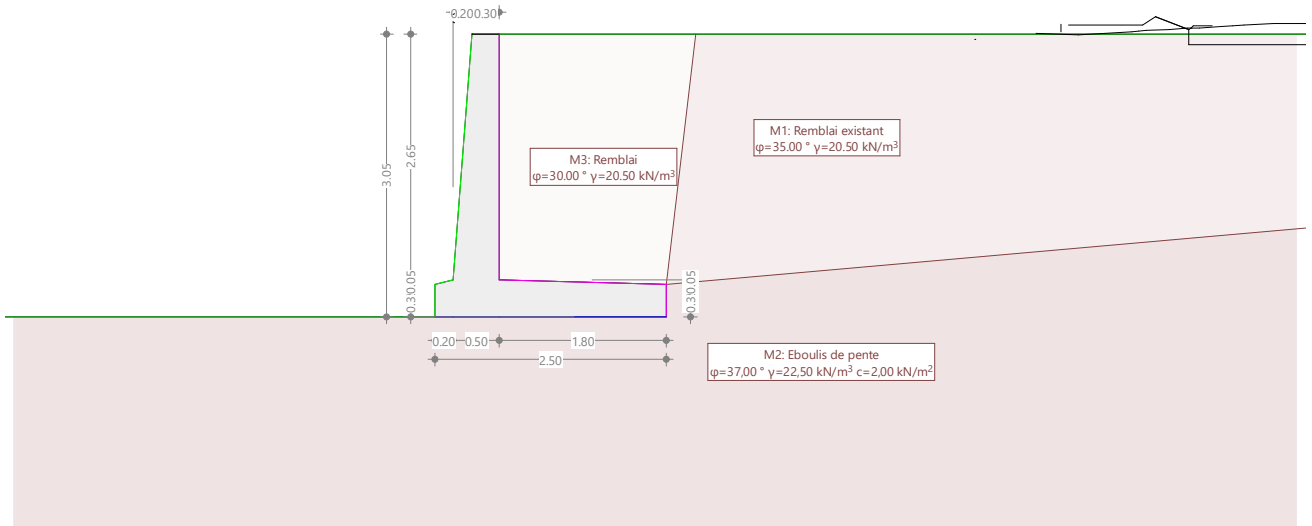
Échelle 1 :94.9 (-5.78,-5.99..10.33,2.44)

Enveloppes: Ligne de glissement déterminante, Définition avec centres et ligne coercitive



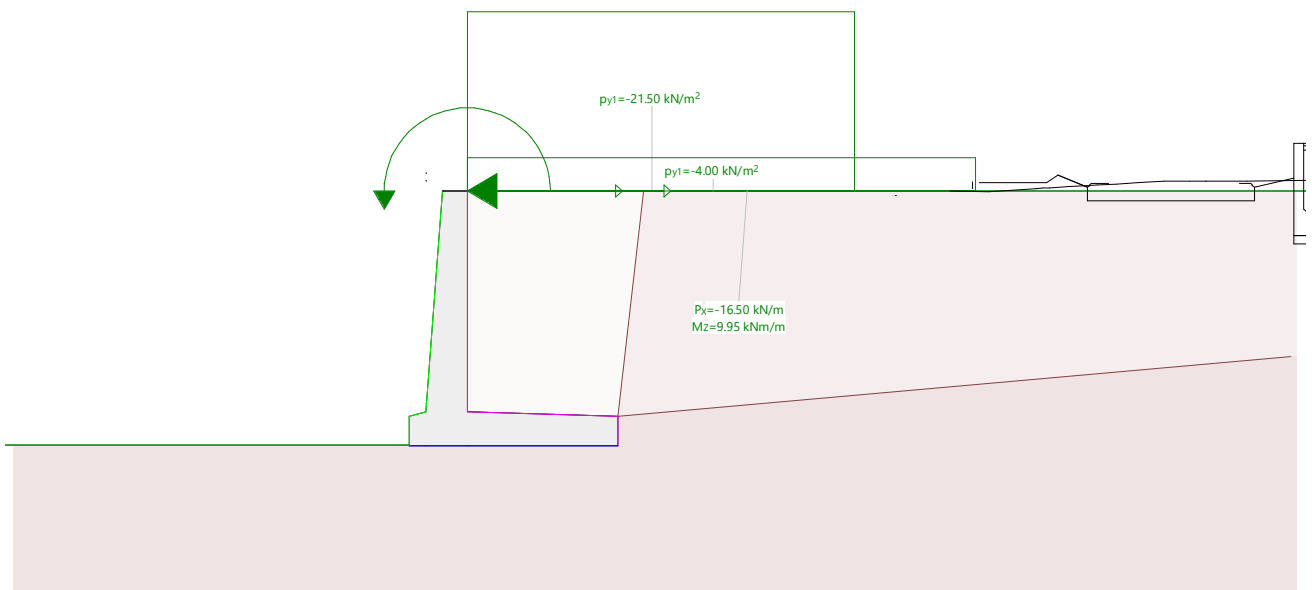
Modèle du massif

Échelle 1 : 81.5 (-4.75,-5.55..9.10,1.31)



Chargement Ch: Trafic
Chargement Ch3: Neige
Chargement Ch2: Choc

Échelle 1 : 90.6 (-4.95,-5.06..10.44,2.57)



Actions (1)

Nom	Type	Lot	EL Type 1		EL Type 2		EL Type 3		γ [-]
			γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	
Poids propre	Constant		1.10	0.90	1.35	0.80	1.00	1.00	1.35
Charges utiles	Variable		1.50		1.50		1.30		1.50
Poussée des terres Const	Constant		1.35	0.80	1.35	0.70	1.00	1.00	1.35
Extraordinaire	Extraordinaire		1.00		1.00		1.00		1.00
Butée des terres Constan	Constant		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Trafic ferroviaire	Variable		1.45		1.45		1.45		1.25
Charge utiles 2 (Neige)	Variable		1.50		1.50		1.30		1.50

Nr.:

EL Type 1 : État-limite type 1
EL Type 2 : État-limite type 2
EL Type 3 : État-limite type 3
 : État-limite type 2a

Actions (2)

Nom	γ_{inf} [-]	ψ -Coefficient			u
		ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]	
Poids propre	1.00				Oui
Charges utiles		0.75	0.75	0	Oui
Poussée des terres Const	0.70				Oui
Extraordinaire					Oui
Butée des terres Const	0.70				Oui
Trafic ferroviaire		0	1.00	0	Non
Charge utiles 2 (Neige)		0.94	0.76	0.05	Oui

 : État-limite type 2a
 ψ -Coefficient : Coefficient de réduction
u : Le chargement est utilisé

Enveloppe

Vérifications

Vérification	F_{disp} [-]	F_{req} [-]	β_{disp} [‰]	β_{max} [‰]	SE	CA
Renversement	1.42	1.00			3	1
Glissement	1.51	1.00			5	11
Poinçonnement	1.00	1.00			5	11
Rotation			0.77	2.00	1	1

F_{disp} : Sécurité disponible
 F_{req} : Sécurité requise
 β_{disp} : Rotation calculée du mur
 β_{max} : Rotation maximale autorisée du mur
SE : Spécification d'enveloppe
CA : Combinaisons d'actions

Effort normal avec les efforts intérieurs concomitants

Barre	Point de résultats			Nd max					Nd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	-0.02	0	0	4	20	-0.03	0	0	4	1
	0.35	-0.21	0.30	-0.02	-0.00	0.02	4	20	-0.03	-0.00	0.12	4	1
	0.35	-0.21	0.30	-0.05	0.00	0.04	4	20	-0.69	0.17	0.06	7	1
	0.35	-0.21	0.30						-0.69	10.03	16.55	7	1
	0.34	-0.39	0.31	-1.18	0.06	0.62	4	20	-2.17	13.24	19.15	9	1
	0.34	-0.40	0.31	-1.20	0.06	0.64	4	20	-2.20	13.32	19.22	9	1
	0.34	-0.40	0.31	-1.24	0.06	0.66	4	20	-2.25	13.41	19.29	9	1
	0.34	-0.41	0.32	-1.31	0.07	0.69	4	20	-2.34	13.64	19.45	9	1
	0.33	-0.59	0.33	-2.45	0.23	1.26	4	20	-4.36	1.55	8.34	4	1
	0.33	-0.78	0.34	-3.74	0.53	1.87	4	20	-6.66	3.49	12.40	4	1
	0.32	-0.97	0.36	-5.09	0.94	2.54	4	20	-9.05	6.19	16.31	4	1
	0.31	-1.16	0.37	-6.50	1.49	3.39	4	20	-11.53	9.63	20.42	4	1
	0.30	-1.34	0.39	-7.98	2.22	4.42	4	20	-14.12	13.88	24.89	4	1
	0.30	-1.53	0.40	-9.51	3.16	5.64	4	20	-16.81	19.02	29.73	4	1
	0.29	-1.72	0.41	-11.11	4.35	7.04	4	20	-19.61	25.09	34.93	4	1
	0.28	-1.91	0.43	-12.76	5.81	8.61	4	20	-22.51	32.18	40.39	4	1
	0.28	-2.10	0.44	-14.48	7.59	10.30	4	20	-25.51	40.31	45.95	4	1
	0.27	-2.29	0.46	-16.25	9.70	12.13	4	20	-28.60	49.50	51.67	4	1
	0.26	-2.48	0.47	-18.08	12.16	14.12	4	20	-31.80	59.80	57.70	4	1
	0.25	-2.67	0.49	-19.98	15.02	16.27	4	20	-35.09	71.27	64.03	4	1
0.25	-2.86	0.50	-21.93	18.29	18.45	4	20	-38.48	83.96	70.34	4	1	
0.25	-2.86	0.50	-21.93	18.29	18.45	4	20	-38.48	83.96	70.34	4	1	
0.24	-3.06	0.51	-21.93	21.98	18.45	4	20	-38.48	98.02	70.34	4	1	
2	-0.20	-3.08	0.35	-0.46	0	0	4	20	-2.18	0	0	9	1
	-0.20	-3.08	0.35	-0.46	0.07	-1.36	4	20	-2.18	0.52	-3.94	9	1
	-0.10	-3.07	0.37	-2.50	0.04	-6.87	4	20	-11.86	1.05	-20.74	9	1
	-0.00	-3.06	0.40	-3.98	-0.60	-10.71	4	20	-18.77	-0.43	-32.48	9	1
	-0.00	-3.06	0.40	-3.98	-0.60	-10.71	4	20	-18.77	-0.43	-32.48	9	1
	0.12	-3.04	0.43	-3.98	-1.93	-10.71	4	20	-18.77	-4.45	-32.48	9	1
3	0.24	-3.03	0.46	-3.98	-3.26	-10.71	4	20	-18.77	-8.48	-32.48	9	1
	0.25	-3.06	0.41	36.41	0	0	4	1	10.83	0	0	4	20
	0.25	-3.06	0.41	36.41	93.46	-65.77	4	1	10.83	19.78	-14.79	4	20
	0.37	-3.06	0.40	36.41	85.24	-65.77	4	1	10.83	17.94	-14.79	4	20

Nr.:

Barre	Point de résultats			Nd max					Nd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	Vd [kN/m]	SE	CA
	0.50	-3.06	0.40	36.41	77.02	-65.46	4	1	10.83	16.09	-14.67	4	20
	0.50	-3.06	0.40	36.41	77.02	-65.46	4	1	10.83	16.09	-14.67	4	20
	0.68	-3.06	0.39	28.96	66.51	-66.97	4	1	8.94	13.79	-14.85	4	20
	0.74	-3.06	0.39	26.72	63.05	-66.95	4	1	8.35	13.04	-14.81	4	20
	0.86	-3.06	0.39	22.00	55.74	-66.91	4	1	5.20	53.37	-58.98	7	1
	1.04	-3.07	0.38	15.64	45.03	-64.89	4	1	1.37	43.46	-58.76	7	1
	1.07	-3.07	0.38	14.51	43.00	-64.10	4	1	0.78	41.52	-58.23	7	1
	1.18	-3.07	0.38	11.07	36.84	-61.73	4	1	-1.78	47.84	-77.88	9	1
	1.20	-3.07	0.38	10.53	35.87	-61.35	4	1	-2.18	46.56	-77.45	9	1
	1.21	-3.07	0.38	10.19	35.07	-61.04	4	1	-2.51	45.51	-77.09	9	1
	1.22	-3.07	0.38	10.06	24.49	-45.09	4	6	-2.65	45.08	-76.95	9	1
	1.23	-3.07	0.38	9.88	24.19	-44.87	4	6	-2.78	44.52	-76.60	9	1
	1.24	-3.07	0.38	9.58	23.66	-44.48	4	6	-3.01	43.56	-76.01	9	1
	1.26	-3.07	0.38	9.21	22.99	-43.99	4	6	-3.30	42.35	-75.26	9	1
	1.27	-3.07	0.38	8.96	22.54	-43.66	4	6	-3.50	41.54	-74.76	9	1
	1.39	-3.07	0.38	6.29	17.79	-40.16	4	6	-5.56	32.94	-69.42	9	1
	1.39	-3.07	0.38	6.22	17.67	-40.08	4	6	-5.60	32.74	-69.30	9	1
	1.40	-3.07	0.37	6.13	17.51	-39.96	4	6	-5.67	32.44	-69.11	9	1
	1.42	-3.07	0.37	5.68	16.75	-39.16	4	6	-5.90	31.03	-67.72	9	1
	1.43	-3.07	0.37	5.46	16.37	-38.76	4	6	-6.01	30.32	-67.01	9	1
	1.48	-3.07	0.37	4.55	14.82	-37.14	4	6	-6.47	27.45	-64.17	9	1
	1.50	-3.07	0.37	4.07	14.01	-36.29	4	6	-6.71	25.94	-62.68	9	1
	1.51	-3.07	0.37	3.91	13.75	-36.02	4	6	-6.78	25.46	-62.20	9	1
	1.52	-3.07	0.37	3.63	13.26	-35.52	4	6	-6.93	24.57	-61.31	9	1
	1.55	-3.07	0.37	3.10	12.36	-34.57	4	6	-7.19	22.89	-59.66	9	1
	1.58	-3.07	0.37	2.61	10.45	-30.89	4	7	-7.45	21.26	-58.04	9	1
	1.61	-3.07	0.37	2.08	9.66	-29.71	4	7	-7.55	19.65	-55.56	9	1
	1.62	-3.07	0.37	1.90	6.87	-22.18	4	8	-7.58	19.03	-54.59	9	1
	1.65	-3.07	0.37	1.43	6.26	-21.24	4	8	-7.68	17.37	-52.03	9	1
	1.74	-3.08	0.37	0.24	4.74	-18.88	4	8	-7.93	13.18	-45.58	9	1
	1.76	-3.08	0.36	0.03	1.83	-8.84	4	9	-7.99	12.12	-43.94	9	1
	1.81	-3.08	0.36	-0.49	1.50	-8.04	4	9	-8.01	10.12	-39.54	9	1
	1.86	-3.08	0.36	-0.90	1.24	-7.40	4	9	-8.57	8.15	-34.32	4	11
	1.94	-3.08	0.36	-1.55	0.33	-3.65	4	10	-9.62	5.48	-29.32	4	11
	2.12	-3.08	0.35	-2.90	0.03	-2.01	4	10	-11.10	1.59	-16.50	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.51	4	10	-11.75	0.03	-1.86	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.51	4	10	-11.75	0.03	-1.86	4	11
	2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.58	4	20	-11.37	0.03	-1.79	4	12
	2.30	-3.08	0.35	-4.19	0.01	-0.58	4	20	-11.37	0.03	-1.79	4	12

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Effort tranchant avec les efforts intérieurs concomitants

Barre	Point de résultats			Vd max					Vd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0.12	0	0	4	11	0.02	0	0	4	10
	0.35	-0.21	0.30	0.12	-0.00	-0.02	4	11	0.02	-0.00	-0.03	4	10
	0.35	-0.21	0.30	16.55	0.17	-0.07	7	1	0.04	0.00	-0.09	4	10
	0.35	-0.21	0.30	16.55	10.03	-0.69	7	1					
	0.35	-0.21	0.30	16.65	0.17	-0.07	9	1	0.04	0.00	-0.09	4	10
	0.35	-0.21	0.30	16.65	10.03	-0.69	9	1					
	0.34	-0.40	0.31	19.22	13.32	-2.20	9	1	0.61	0.06	-2.01	4	10
	0.34	-0.40	0.31	19.29	13.41	-2.25	9	1	0.62	0.06	-2.07	4	10
	0.33	-0.59	0.33	21.86	17.19	-3.83	9	1	1.19	0.22	-4.09	4	10
	0.33	-0.59	0.33	21.92	17.29	-3.87	9	1	1.21	0.23	-4.15	4	10
	0.33	-0.78	0.34	24.46	21.56	-5.51	9	1	1.78	0.50	-6.26	4	10
	0.33	-0.78	0.34	24.52	21.66	-5.55	9	1	1.79	0.51	-6.31	4	10
	0.32	-0.97	0.36	27.00	26.42	-7.27	9	1	2.42	0.89	-8.52	4	10
	0.32	-0.97	0.36	27.06	26.52	-7.30	9	1	2.43	0.90	-8.57	4	10
	0.31	-1.16	0.37	29.71	31.76	-9.09	9	1	3.23	1.41	-10.88	4	10
	0.31	-1.16	0.37	29.76	31.87	-9.13	9	1	3.25	1.43	-10.93	4	10
	0.31	-1.21	0.38	30.56	33.45	-9.64	9	1	3.51	1.61	-11.59	4	10
	0.30	-1.34	0.39	32.68	37.65	-11.00	9	1	4.22	2.11	-13.34	4	10
	0.30	-1.35	0.39	32.73	37.75	-11.03	9	1	4.24	2.12	-13.38	4	10
	0.30	-1.53	0.40	35.92	44.11	-12.98	9	1	5.40	3.01	-15.89	4	10
	0.30	-1.54	0.40	35.97	44.21	-13.01	9	1	5.42	3.02	-15.93	4	10
	0.29	-1.72	0.41	39.43	51.22	-15.04	9	1	6.76	4.14	-18.55	4	10
	0.29	-1.73	0.41	39.48	51.31	-15.07	9	1	6.78	4.16	-18.58	4	10
	0.28	-1.91	0.43	43.14	59.01	-17.18	9	1	8.29	5.55	-21.30	4	10
	0.28	-1.91	0.43	43.18	59.09	-17.20	9	1	8.31	5.57	-21.33	4	10
	0.28	-2.10	0.44	46.94	67.50	-19.38	9	1	9.94	7.27	-24.15	4	10
	0.28	-2.10	0.44	46.98	67.58	-19.40	9	1	9.95	7.28	-24.17	4	10
	0.27	-2.17	0.45	48.30	70.67	-20.17	9	1	10.55	7.96	-25.16	4	10
	0.27	-2.29	0.46	52.08	49.90	-17.76	4	11	11.72	9.30	-27.09	4	10
	0.26	-2.48	0.47	58.15	60.28	-19.75	4	11	13.66	11.68	-30.13	4	10
	0.25	-2.67	0.49	64.54	71.84	-21.80	4	11	15.76	14.45	-33.27	4	10

Nr.:

Barre	Point de résultats			Vd max					Vd min				
	x [m]	y [m]	d [m]	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	Vd [kN/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
2	0.25	-2.86	0.50	70.89	84.63	-23.91	4	11	17.90	17.62	-36.50	4	10
	0.25	-2.86	0.50	70.89	84.63	-23.91	4	11	17.90	17.62	-36.50	4	10
	0.24	-3.06	0.51	70.89	98.80	-23.91	4	11	17.90	21.20	-36.50	4	10
	-0.20	-3.08	0.35	-1.36	0	0	4	20	-3.94	0	0	9	1
	-0.20	-3.08	0.35	-1.36	0.07	-0.46	4	20	-3.94	0.52	-2.18	9	1
	-0.20	-3.08	0.35	-1.42	0.07	-0.48	4	20	-4.10	0.52	-2.27	9	1
	-0.10	-3.07	0.37	-6.87	0.04	-2.50	4	20	-20.74	1.05	-11.86	9	1
	-0.00	-3.06	0.40	-10.71	-0.60	-3.98	4	20	-32.48	-0.43	-18.77	9	1
	-0.00	-3.06	0.40	-10.71	-0.60	-3.98	4	20	-32.48	-0.43	-18.77	9	1
	0.12	-3.04	0.43	-10.71	-1.93	-3.98	4	20	-32.48	-4.45	-18.77	9	1
3	0.24	-3.03	0.46	-10.71	-3.26	-3.98	4	20	-32.48	-8.48	-18.77	9	1
	0.25	-3.06	0.41	-14.79	0	0	4	20	-76.44	0	0	9	1
	0.25	-3.06	0.41	-14.79	19.78	10.83	4	20	-76.44	117.69	21.79	9	1
	0.37	-3.06	0.40	-14.79	17.94	10.83	4	20	-76.44	108.14	21.79	9	1
	0.50	-3.06	0.40	-14.67	16.09	10.83	4	20	-76.23	98.58	21.79	9	1
	0.50	-3.06	0.40	-14.67	16.09	10.83	4	20	-76.23	98.58	21.79	9	1
	0.68	-3.06	0.39	-14.85	13.79	8.94	4	20	-81.01	85.91	13.91	9	1
	0.71	-3.06	0.39	-14.83	13.41	8.64	4	20	-81.31	83.75	12.83	9	1
	0.71	-3.06	0.39	-14.83	13.30	8.56	4	20	-81.40	83.11	12.50	9	1
	0.86	-3.06	0.39	-13.76	8.39	7.90	4	10	-82.90	72.40	7.14	9	1
	1.04	-3.07	0.38	-12.28	6.33	6.17	4	10	-81.54	58.59	1.62	9	1
	1.22	-3.07	0.38	-10.68	4.54	4.50	4	10	-76.95	45.08	-2.65	9	1
	1.40	-3.07	0.37	-8.99	3.02	2.89	4	10	-69.11	32.44	-5.67	9	1
	1.58	-3.07	0.37	-7.19	1.81	1.35	4	10	-58.04	21.26	-7.45	9	1
	1.76	-3.08	0.36	-5.34	0.92	-0.13	4	10	-43.94	12.12	-7.99	9	1
	1.94	-3.08	0.36	-3.65	0.33	-1.55	4	10	-29.42	5.52	-8.06	9	1
	1.95	-3.08	0.36	-3.54	0.31	-1.64	4	10	-28.44	5.24	-8.07	9	1
	2.12	-3.08	0.35	-2.01	0.03	-2.90	4	10	-16.50	1.59	-11.10	4	11
2.23	-3.08	0.35	-1.05	0.02	-3.72	4	10	-7.11	0.59	-11.52	4	11	
2.29	-3.08	0.35	-0.53	0.01	-4.17	4	10	-2.07	0.06	-11.74	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-0.51	0.01	-4.19	4	10	-1.86	0.03	-11.75	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-0.51	0.01	-4.19	4	10	-1.86	0.03	-11.75	4	11	
2.30	-3.08	0.35	-0.58	0.01	-4.19	4	20	-1.79	0.03	-11.37	4	12	
2.30	-3.08	0.35	-0.58	0.01	-4.19	4	20	-1.79	0.03	-11.37	4	12	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Armature 1 avec efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			As1 max					As1 min				
	x [m]	y [m]	d [m]	As1 [cm²/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	As1 [cm²/m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.00	-0.03	4	1	0	-0.00	-0.03	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0.00	0.01	-0.07	8	1	0.00	0.01	-0.10	4	1
	0.34	-0.40	0.31	0.00	0.39	-2.15	4	1	0.00	0.39	-2.15	4	1
	0.33	-0.59	0.33	0.00	1.55	-4.36	4	1	0.00	1.55	-4.36	4	1
	0.33	-0.78	0.34	0.00	3.49	-6.66	4	1	0.00	3.49	-6.66	4	1
	0.32	-0.97	0.36	0.00	6.19	-9.05	4	1	0.00	6.19	-9.05	4	1
	0.31	-1.16	0.37	0.00	9.63	-11.53	4	1	0.00	9.63	-11.53	4	1
	0.30	-1.34	0.39	0.00	13.88	-14.12	4	1	0.00	13.88	-14.12	4	1
	0.30	-1.53	0.40	0.00	19.02	-16.81	4	1	0.00	19.02	-16.81	4	1
	0.29	-1.72	0.41	0.00	25.09	-19.61	4	1	0.00	25.09	-19.61	4	1
	0.28	-1.91	0.43	0.00	32.18	-22.51	4	1	0.00	32.18	-22.51	4	1
	0.28	-2.10	0.44	0.00	40.31	-25.51	4	1	0.00	40.31	-25.51	4	1
	0.27	-2.29	0.46	0.00	49.50	-28.60	4	1	0.00	49.50	-28.60	4	1
	0.26	-2.48	0.47	0.00	59.80	-31.80	4	1	0.00	59.80	-31.80	4	1
	0.25	-2.67	0.49	0.00	71.27	-35.09	4	1	0.00	71.27	-35.09	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0.00	83.96	-38.48	4	1	0.00	83.96	-38.48	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0.00	83.96	-38.48	4	1	0.00	83.96	-38.48	4	1
	2	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4
-0.20		-3.08	0.35	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
-0.20		-3.08	0.35	0	0.27	-1.76	4	1	0	0.27	-1.76	4	1
-0.10		-3.07	0.37	0.13	-0.06	-3.39	4	9	0.00	0.55	-9.58	4	1
-0.00		-3.06	0.40	0.37	-0.43	-18.77	9	1	0.12	-0.60	-3.98	4	20
-0.00		-3.06	0.40	0.37	-0.43	-18.77	9	1	0.12	-0.60	-3.98	4	20
-0.00		-3.06	0.40	0	-1.01	-15.25	4	1	0	-1.01	-15.25	4	1
-0.00		-3.06	0.40	0	-1.01	-15.25	4	1	0	-1.01	-15.25	4	1
0.12		-3.04	0.43	0	-4.81	-15.25	4	1	0	-4.81	-15.25	4	1
0.24		-3.03	0.46	0	-8.61	-15.25	4	1	0	-8.61	-15.25	4	1
3	0.25	-3.06	0.41	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.25	-3.06	0.41	0	93.46	36.41	4	1	0	93.46	36.41	4	1
	0.37	-3.06	0.40	0	85.24	36.41	4	1	0	85.24	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.68	-3.06	0.39	0.00	66.51	28.96	4	1	0.00	66.51	28.96	4	1
	0.86	-3.06	0.39	0.00	55.74	22.00	4	1	0.00	55.74	22.00	4	1
	1.04	-3.07	0.38	0.00	45.03	15.64	4	1	0.00	45.03	15.64	4	1

Nr.:

Barre	Point de résultats			As1 max					As1 min				
	x [m]	y [m]	d [m]	As1 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	As1 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
	1.22	-3.07	0.38	0.00	34.74	9.90	4	1	0.00	34.74	9.90	4	1
	1.40	-3.07	0.37	0.00	25.22	4.76	4	1	0.00	25.22	4.76	4	1
	1.58	-3.07	0.37	0.00	16.82	0.23	4	1	0.00	16.82	0.23	4	1
	1.76	-3.08	0.36	0.00	9.88	-3.69	4	1	0.00	9.88	-3.69	4	1
	1.94	-3.08	0.36	0.00	4.61	-6.98	4	1	0.00	4.61	-6.98	4	1
	2.12	-3.08	0.35	0.00	1.23	-9.66	4	1	0.00	1.23	-9.66	4	1
	2.30	-3.08	0.35	0.00	0.03	-11.73	4	1	0.00	0.03	-11.73	4	1
	2.30	-3.08	0.35	0.00	0.03	-11.73	4	1	0.00	0.03	-11.73	4	1

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Armature 2 avec efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			As2 max					As2 min				
	x [m]	y [m]	d [m]	As2 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA	As2 [cm ² /m]	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.00	-0.03	4	1	0	-0.00	-0.03	4	1
	0.35	-0.21	0.30	0.02	0.17	-0.07	9	1	0.00	0.00	-0.09	4	10
	0.35	-0.21	0.30	0.02	10.03	-0.69	9	1					
	0.35	-0.21	0.30	1.08	0.17	-0.07	9	1	0.00	0.00	-0.09	4	10
	0.35	-0.21	0.30	1.08	10.03	-0.69	9	1					
	0.34	-0.40	0.31	1.32	13.32	-2.20	9	1	0.01	0.06	-2.01	4	10
	0.34	-0.40	0.31	1.33	13.41	-2.25	9	1	0.01	0.06	-2.07	4	10
	0.33	-0.59	0.33	1.59	17.19	-3.83	9	1	0.01	0.22	-4.09	4	10
	0.33	-0.59	0.33	1.59	17.29	-3.87	9	1	0.01	0.23	-4.15	4	10
	0.33	-0.78	0.34	1.87	21.56	-5.51	9	1	0.02	0.50	-6.26	4	10
	0.33	-0.78	0.34	1.87	21.66	-5.55	9	1	0.02	0.51	-6.31	4	10
	0.32	-0.97	0.36	2.16	26.42	-7.27	9	1	0.03	0.89	-8.52	4	10
	0.32	-0.97	0.36	2.16	26.52	-7.30	9	1	0.03	0.90	-8.57	4	10
	0.31	-1.16	0.37	2.46	31.76	-9.09	9	1	0.04	1.41	-10.88	4	10
	0.31	-1.16	0.37	2.47	31.87	-9.13	9	1	0.04	1.43	-10.93	4	10
	0.30	-1.34	0.39	2.78	37.65	-11.00	9	1	0.05	2.11	-13.34	4	10
	0.30	-1.35	0.39	2.78	37.75	-11.03	9	1	0.05	2.12	-13.38	4	10
	0.30	-1.53	0.40	3.11	44.11	-12.98	9	1	0.06	3.01	-15.89	4	10
	0.30	-1.54	0.40	3.12	44.21	-13.01	9	1	0.06	3.02	-15.93	4	10
	0.29	-1.72	0.41	3.47	51.22	-15.04	9	1	0.10	4.14	-18.55	4	10
	0.29	-1.73	0.41	3.47	51.31	-15.07	9	1	0.10	4.16	-18.58	4	10
	0.28	-1.91	0.43	3.84	59.01	-17.18	9	1	0.16	5.55	-21.30	4	10
	0.28	-1.91	0.43	3.84	59.09	-17.20	9	1	0.16	5.57	-21.33	4	10
	0.28	-2.10	0.44	4.22	67.50	-19.38	9	1	0.23	7.27	-24.15	4	10
	0.28	-2.10	0.44	4.23	67.58	-19.40	9	1	0.23	7.28	-24.17	4	10
	0.27	-2.29	0.46	4.63	76.73	-21.66	9	1	0.31	9.30	-27.09	4	10
	0.27	-2.29	0.46	4.63	76.79	-21.68	9	1	0.31	9.31	-27.11	4	10
	0.26	-2.48	0.47	5.05	86.72	-24.02	9	1	0.41	11.68	-30.13	4	10
	0.25	-2.67	0.49	5.50	97.52	-26.45	9	1	0.52	14.45	-33.27	4	10
	0.25	-2.86	0.50	5.96	109.17	-28.95	9	1	0.64	17.62	-36.50	4	10
	0.25	-2.86	0.50	5.96	109.17	-28.95	9	1	0.64	17.62	-36.50	4	10
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1
	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4	1
2	-0.20	-3.08	0.35	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	-0.20	-3.08	0.35	0	0.27	-1.76	4	1	0	0.27	-1.76	4	1
	-0.10	-3.07	0.37	0.24	1.05	-11.86	9	1	0.00	-0.06	-3.39	4	9
	-0.00	-3.06	0.40	0.00	-1.01	-15.25	4	1	0.00	-1.01	-15.25	4	1
	-0.00	-3.06	0.40	0.00	-1.01	-15.25	4	1	0.00	-1.01	-15.25	4	1
	0.12	-3.04	0.43	0	-4.81	-15.25	4	1	0	-4.81	-15.25	4	1
	0.24	-3.03	0.46	0	-8.61	-15.25	4	1	0	-8.61	-15.25	4	1
3	0.25	-3.06	0.41	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1
	0.25	-3.06	0.41	0	93.46	36.41	4	1	0	93.46	36.41	4	1
	0.37	-3.06	0.40	0	85.24	36.41	4	1	0	85.24	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	0	77.02	36.41	4	1	0	77.02	36.41	4	1
	0.50	-3.06	0.40	7.62	98.58	21.79	9	1	1.18	13.20	11.51	4	10
	0.50	-3.06	0.40	7.62	98.58	21.79	9	1	1.18	13.20	11.51	4	10
	0.68	-3.06	0.39	6.81	85.91	13.91	9	1	0.99	10.70	9.69	4	10
	0.86	-3.06	0.39	5.91	72.40	7.14	9	1	0.81	8.39	7.90	4	10
	1.04	-3.07	0.38	4.94	58.59	1.62	9	1	0.64	6.33	6.17	4	10
	1.22	-3.07	0.38	3.95	45.08	-2.65	9	1	0.49	4.54	4.50	4	10
	1.40	-3.07	0.37	2.98	32.44	-5.67	9	1	0.35	3.02	2.89	4	10
	1.58	-3.07	0.37	2.07	21.26	-7.45	9	1	0.23	1.81	1.35	4	10
	1.76	-3.08	0.36	1.27	12.12	-7.99	9	1	0.12	0.92	-0.13	4	10
	1.94	-3.08	0.36	0.63	5.52	-8.06	9	1	0.05	0.33	-1.55	4	10
	2.12	-3.08	0.35	0.19	1.59	-11.10	4	11	0.02	0.03	-2.90	4	10
	2.30	-3.08	0.35	0.02	0.03	-11.75	4	11	0.01	0.01	-4.19	4	10
	2.30	-3.08	0.35	0.02	0.03	-11.75	4	11	0.01	0.01	-4.19	4	10

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Excentricité Nd avec les efforts intérieurs correspondants

Barre	Point de résultats			e [m]	e max				e [m]	Md [kNm/m]	e min			
	x [m]	y [m]	d [m]		Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	SE	CA			Nd [kN/m]	SE	CA	
1	0.35	-0.21	0.30	0.03	0	0	4	11	-6.86	0	0	7	1	
	0.35	-0.21	0.30	0.03	-0.00	-0.02	4	11	-6.86	0.17	-0.03	7	1	
	0.35	-0.21	0.30	0.02	0.01	-0.05	4	11	-3.92	0.17	-0.05	7	1	
	0.35	-0.21	0.30	0.02	0.01	-0.06	4	11	-2.51	0.17	-0.07	7	1	
	0.35	-0.21	0.30						-2.51	10.03	-0.69	7	1	
	0.35	-0.21	0.30	0.02	0.01	-0.06	4	11	-14.52	0.17	-0.07	7	1	
	0.35	-0.21	0.30						-14.52	10.03	-0.69	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.01	-0.07	4	11	-14.46	10.05	-0.70	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.01	-0.08	4	14	-14.37	10.09	-0.72	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.01	-0.08	4	14	-14.35	10.09	-0.72	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.02	-0.15	4	1	-14.31	10.11	-0.73	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.02	-0.16	4	1	-14.28	10.12	-0.73	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.00	-0.16	4	10	-14.23	10.14	-0.74	7	1	
	0.35	-0.22	0.30	0.01	0.00	-0.18	4	10	-14.13	10.18	-0.76	7	1	
	0.34	-0.40	0.31	-0.03	0.06	-2.01	4	10	-6.31	13.15	-2.14	7	1	
	0.34	-0.40	0.31	-0.03	0.06	-2.07	4	10	-6.08	13.24	-2.18	7	1	
	0.33	-0.56	0.33	-0.05	0.20	-3.84	4	10	-4.69	16.11	-3.50	7	1	
	0.33	-0.59	0.33	-0.05	0.22	-4.09	4	10	-4.51	17.19	-3.83	9	1	
	0.33	-0.59	0.33	-0.05	0.23	-4.15	4	10	-4.47	17.29	-3.87	9	1	
	0.33	-0.78	0.34	-0.08	0.50	-6.26	4	10	-3.91	21.56	-5.51	9	1	
	0.33	-0.78	0.34	-0.08	0.51	-6.31	4	10	-3.90	21.66	-5.55	9	1	
	0.32	-0.97	0.36	-0.10	0.89	-8.52	4	10	-3.64	26.42	-7.27	9	1	
	0.32	-0.97	0.36	-0.10	0.90	-8.57	4	10	-3.63	26.52	-7.30	9	1	
	0.31	-1.16	0.37	-0.13	1.41	-10.88	4	10	-3.49	31.76	-9.09	9	1	
	0.31	-1.16	0.37	-0.13	1.43	-10.93	4	10	-3.49	31.87	-9.13	9	1	
	0.30	-1.34	0.39	-0.16	2.11	-13.34	4	10	-3.42	37.65	-11.00	9	1	
	0.30	-1.35	0.39	-0.16	2.12	-13.38	4	10	-3.42	37.75	-11.03	9	1	
	0.30	-1.53	0.40	-0.19	3.01	-15.89	4	10	-3.40	44.11	-12.98	9	1	
	0.30	-1.54	0.40	-0.19	3.02	-15.93	4	10	-3.40	44.21	-13.01	9	1	
	0.29	-1.72	0.41	-0.22	4.14	-18.55	4	10	-3.40	51.22	-15.04	9	1	
	0.29	-1.73	0.41	-0.22	4.16	-18.58	4	10	-3.40	51.31	-15.07	9	1	
	0.28	-1.91	0.43	-0.26	5.55	-21.30	4	10	-3.43	59.01	-17.18	9	1	
	0.28	-1.91	0.43	-0.26	5.57	-21.33	4	10	-3.44	59.09	-17.20	9	1	
	0.28	-2.10	0.44	-0.30	7.27	-24.15	4	10	-3.48	67.50	-19.38	9	1	
	0.28	-2.10	0.44	-0.30	7.28	-24.17	4	10	-3.48	67.58	-19.40	9	1	
	0.27	-2.27	0.45	-0.34	9.03	-26.71	4	10	-3.53	75.53	-21.37	9	1	
	0.27	-2.29	0.46	-0.34	9.30	-27.09	4	10	-3.54	76.73	-21.66	9	1	
	0.27	-2.29	0.46	-0.34	9.31	-27.11	4	10	-3.54	76.79	-21.68	9	1	
	0.26	-2.48	0.47	-0.39	11.68	-30.13	4	10	-3.61	86.72	-24.02	9	1	
	0.25	-2.67	0.49	-0.43	14.45	-33.27	4	10	-3.69	97.52	-26.45	9	1	
	0.25	-2.86	0.50	-0.48	17.62	-36.50	4	10	-3.77	109.17	-28.95	9	1	
	0.25	-2.86	0.50	-0.48	17.62	-36.50	4	10	-3.77	109.17	-28.95	9	1	
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1	
	0.25	-2.86	0.50	0	83.96	-38.48	4	1	0	83.96	-38.48	4	1	
	0.24	-3.06	0.51	0	98.02	-38.48	4	1	0	98.02	-38.48	4	1	

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

Contrainte de compression sur la section réduite avec les valeurs correspondants

Barre	Point de résultats			σN [kN/m²]	Nd [kN/m]	σN max		SE	CA	σN [kN/m²]	Nd [kN/m]	σN min		SE	CA
	x [m]	y [m]	d [m]			dred [m]	dred [m]					dred [m]			
1	0.35	-0.21	0.30	0	0	0	7	1	-0.13	0	0	4	1		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-0.13	-0.03	0.26	4	1		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-0.46	-0.03	0.28	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-0.74	-0.03	0.29	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-0.81	-0.03	0.29	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-1.18	-0.04	0.30	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.03	0	7	1	-1.23	-0.04	0.30	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.07	0	7	1	-16.67	-0.09	0.10	4	6		
	0.35	-0.21	0.30	0	-0.69	0	7	1							
	0.34	-0.40	0.31	0	-2.15	0	4	1	-554.35	-2.13	0.00	4	6		
	0.34	-0.43	0.32	0	-2.48	0	4	1	-470.96	-2.46	0	4	6		
	0.33	-0.54	0.32	0	-3.80	0	4	1	-140.98	-3.76	0	4	6		
	0.33	-0.59	0.33	0	-4.36	0	4	1	-184.65	-4.18	0.02	4	4		
	0.33	-0.65	0.33	0	-5.08	0	4	1	-127.29	-4.86	0	4	4		
	0.33	-0.78	0.34	0	-6.66	0	4	1	-325.18	-6.33	0.02	4	5		
	0.32	-0.93	0.35	0	-8.65	0	4	1	-53.61	-8.24	0	4	5		
	0.32	-0.97	0.36	0	-9.05	0	4	1	-57.44	-8.52	0.15	4	10		
	0.31	-1.16	0.37	0	-11.53	0	4	1	-97.78	-10.88	0.11	4	10		
	0.30	-1.34	0.39	0	-14.12	0	4	1	-192.46	-13.34	0.07	4	10		
	0.30	-1.53	0.40	0	-16.81	0	4	1	-744.17	-15.89	0.02	4	10		
	0.29	-1.72	0.41	0	-19.61	0	4	1	0	-19.61	0	4	1		
	0.28	-1.91	0.43	0	-22.51	0	4	1	0	-22.51	0	4	1		
	0.28	-2.10	0.44	0	-25.51	0	4	1	0	-25.51	0	4	1		

Nr.:

Barre	Point de résultats			σN max					σN min				
	x [m]	y [m]	d [m]	σN [kN/m ²]	Nd [kN/m]	dred [m]	SE	CA	σN [kN/m ²]	Nd [kN/m]	dred [m]	SE	CA
	0.27	-2.29	0.46	0	-28.60	0	4	1	0	-28.60	0	4	1
	0.26	-2.48	0.47	0	-31.80	0	4	1	0	-31.80	0	4	1
	0.25	-2.67	0.49	0	-35.09	0	4	1	0	-35.09	0	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1
	0.25	-2.86	0.50	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1
	0.24	-3.06	0.51	0	-38.48	0	4	1	0	-38.48	0	4	1

d : Épaisseur de la section perpendiculairement à l'axe

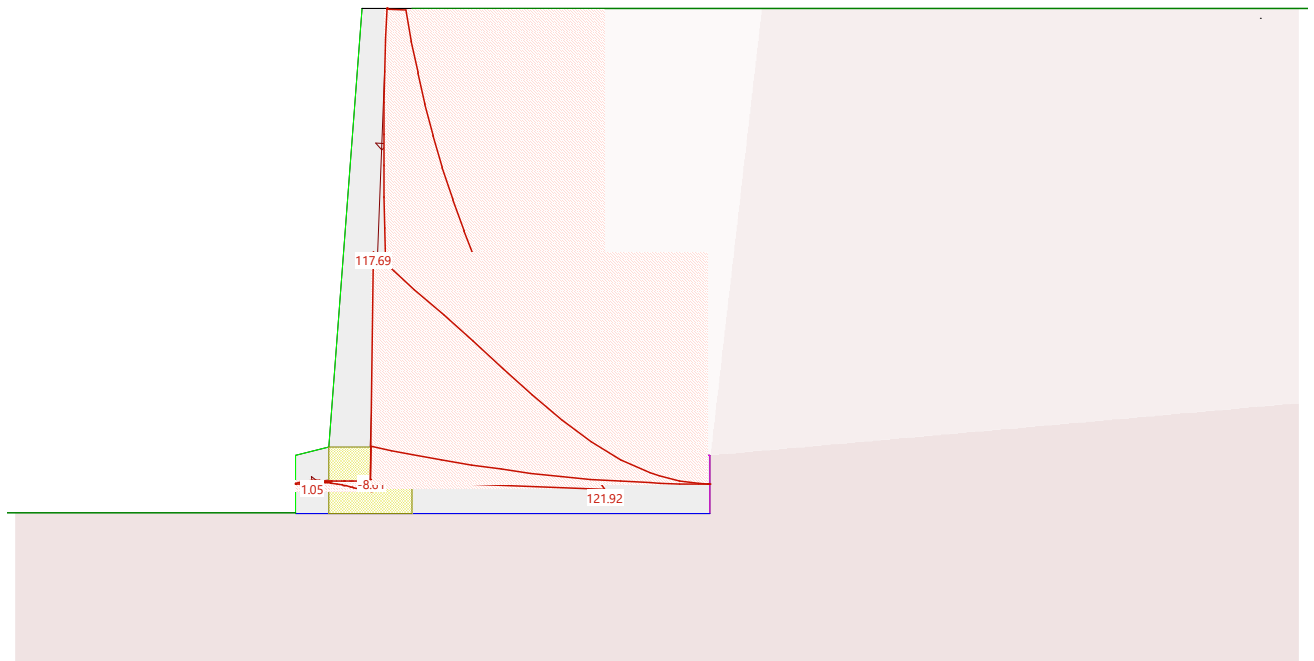
Spécifications des enveloppes

SE	Titre	Situation de projet	État-limite	PA
1	!ÉL Service rare	durable	de service	!ELS
2	!ÉL Ultime type 1	durable	ultime type 1	!ELU
3	!ÉL Ultime type 1 Acc	accidentelle	ultime type 1	!ELU
4	!ÉL Ultime type 2	durable	ultime type 2	!ELU
5	!ÉL Ultime type 2a	durable	ultime type 2a	
6	!ÉL Ultime type 2a Acc	accidentelle	ultime type 2a	
7	!ÉL Ultime type 2 Acc	accidentelle	ultime type 2	!ELU
8	ELS-fréquente	durable	ultime type 2	!ELU
9	ELU-acc-DS	durable	ultime type 2	!ELU

PA : Jeu de paramètres d'analyse

Enveloppe: Moment de flexion [kNm/m]

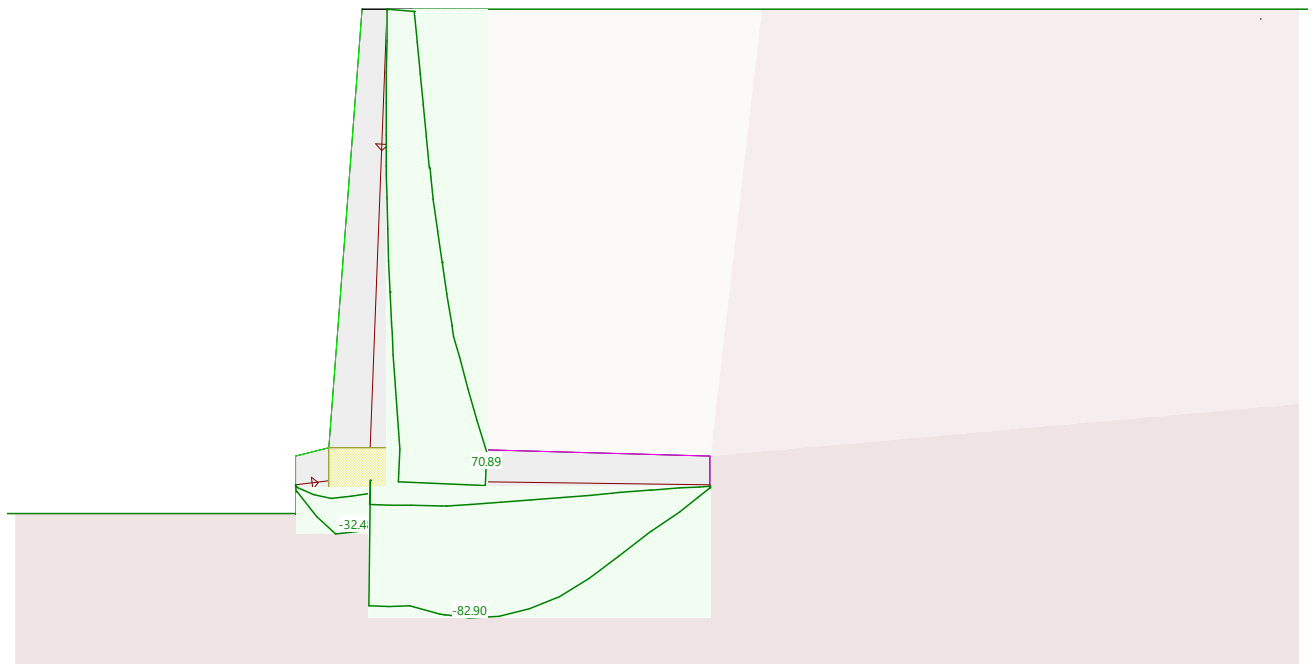
Échelle 1:45.7 (-1.90,-4.18..5.86,0.33)



Nr.:

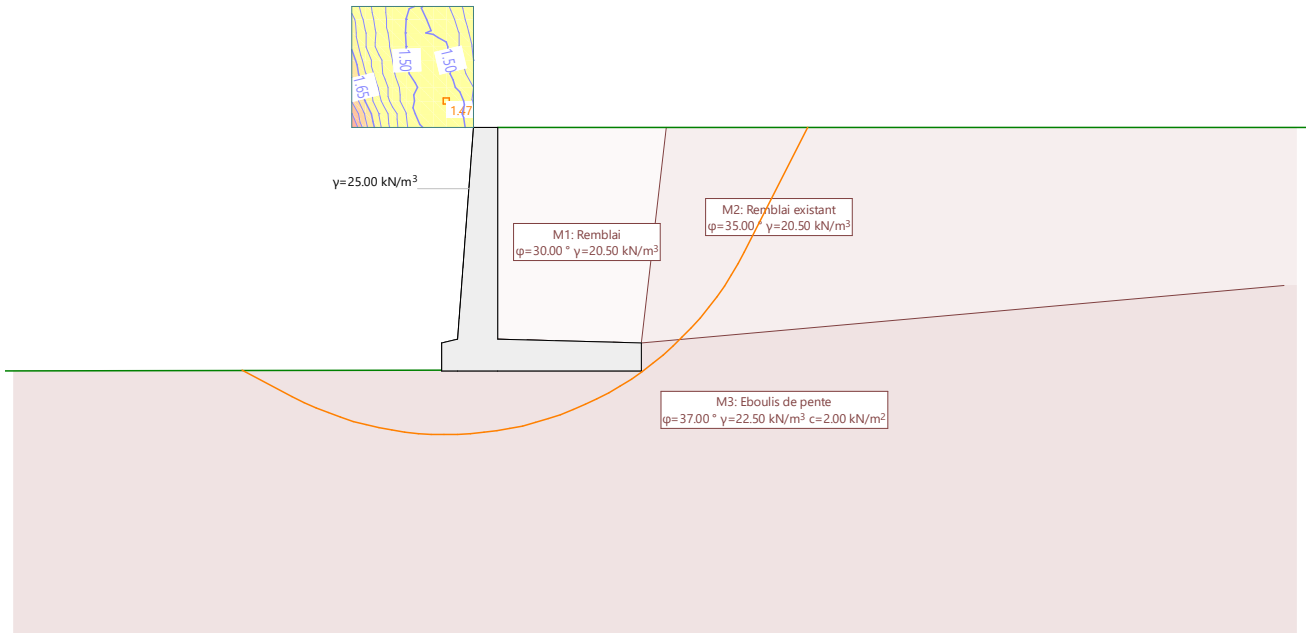
Enveloppe: Effort tranchant [kN/m]

Échelle 1 :45.7 (-1.90,-4.18..5.86,0.33)



Enveloppes: Ligne de glissement déterminante, Définition avec centres et ligne coercitive

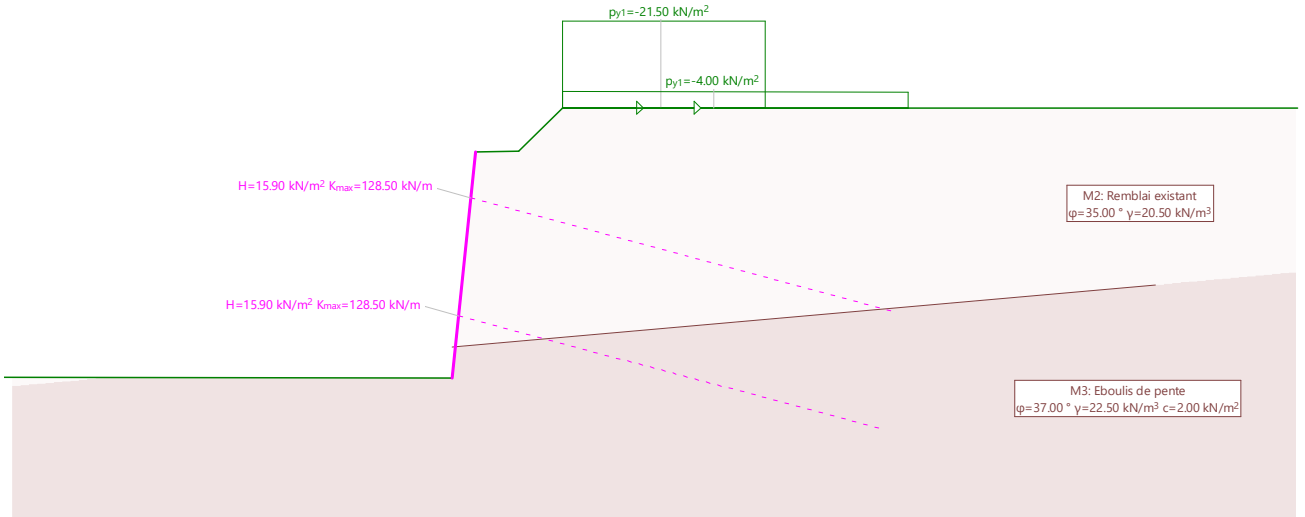
Échelle 1 :94.9 (-5.58,-6.59..10.53,3.62)



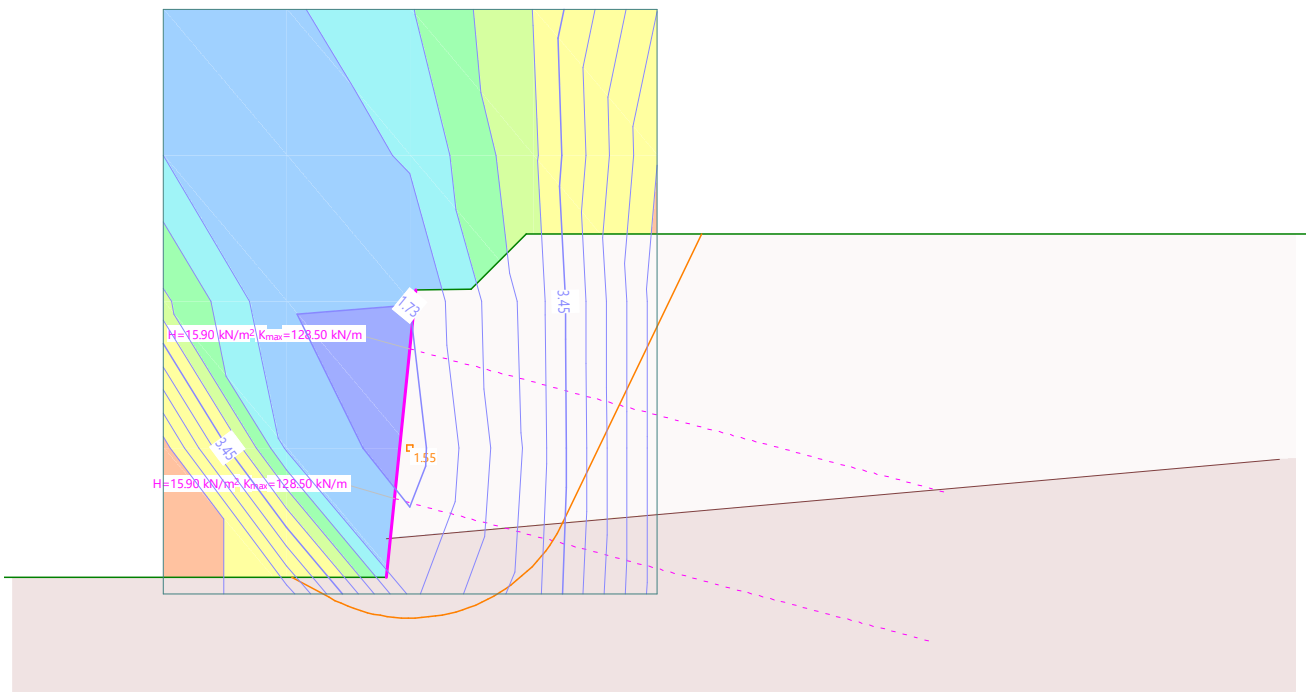
Nr.:

Chargement Ch: Trafic
Chargement Ch3: Neige

Échelle 1 :86.8 (-2.76,-4.89..11.99,2.12)

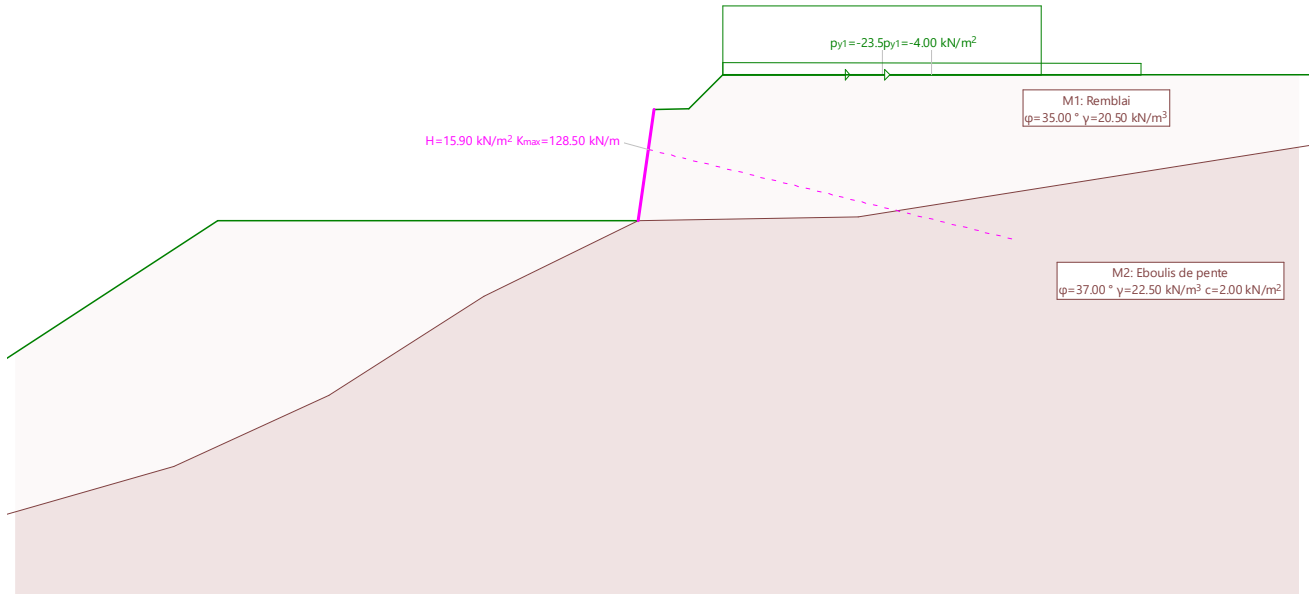


!ÉL Ultime type 3, CA 1: Ligne de glissement déterminante, Définition avec centres et ligne coercitive Échelle 1 :68.3 (-1.08,-4.34..10.52,1.97)



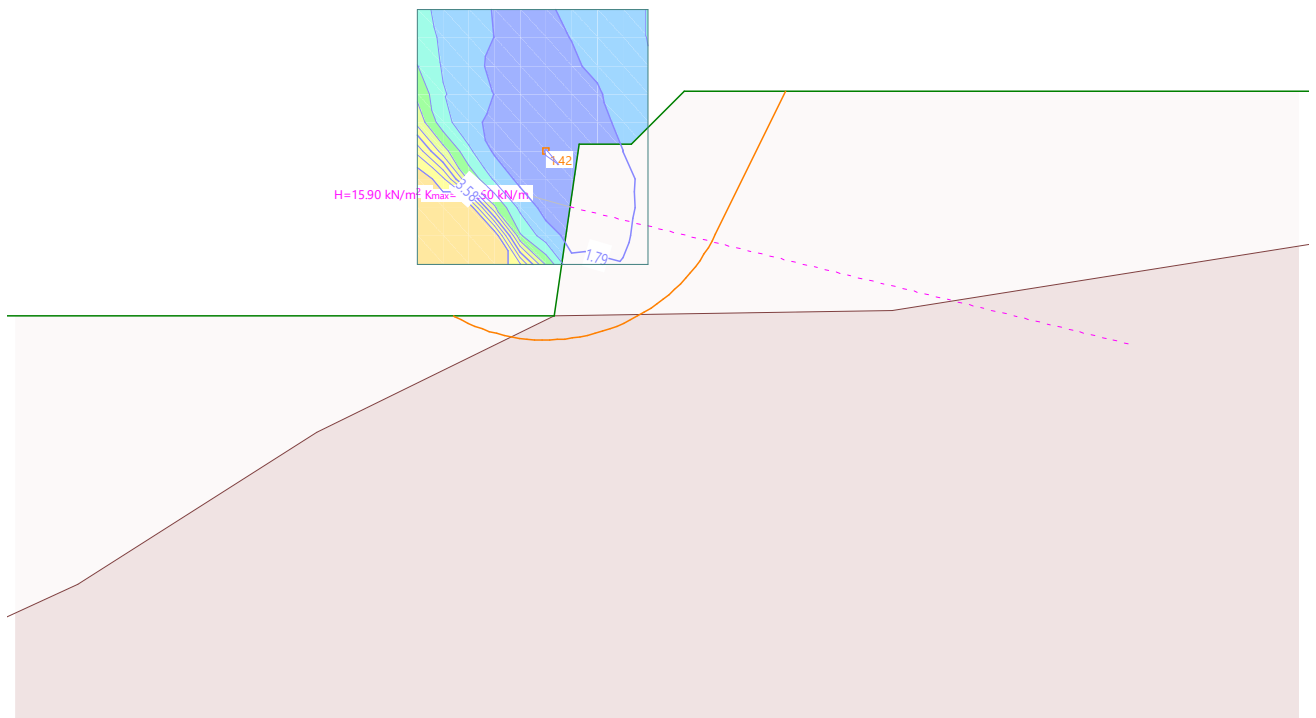
Chargement Ch: Trafic
Chargement Ch3: Neige

Échelle 1 :110.1 (-9.18,-7.76..9.52,2.57)



Enveloppes: Ligne de glissement déterminante, Définition avec centres et ligne coercitive

Échelle 1 :71.6 (-5.21,-6.13..6.95,1.43)



Nr.: